

An aerial photograph of a modern university campus. The central feature is a large, lush green courtyard with a complex, winding network of light-colored stone paths. The paths meander through various green spaces, including lawns, clusters of trees with autumn foliage, and a central circular area with a sandy or gravelly ground. To the right, a prominent modern building with a curved, multi-story facade and large glass windows is visible. In the background, other campus buildings and a parking area can be seen. The overall scene is bright and well-maintained, showcasing a blend of nature and modern architecture.

# Helhedsorienteret klimatilpasning i kommunen med fokus på bæredygtig byfornyelse

**Aalborg Universitet**

Institut for Samfundsudvikling og Planlægning  
Landinspektøruddannelsen 10. semester  
Land Management

(Leitissetein 2016)





# Synopsis

## Projekttitel

Helhedsorienteret klimatilpasning i kommunen med fokus på bæredygtig byfornyelse

## Projektgruppe/semester

Gruppe 1 - 10. semester

## Kandidatretning

Arealforvaltning og Planlægning – Landmanagement

## Vejleder

Bent Hulegaard Jensen

## Semester Tema

Kandidatspeciale

## Projektperiode

1. februar. 2016 – 8. juni. 2016

## Oplag

4

## Sider

127

## Appendiks

95

## Abstract

*The following master thesis has been prepared as part of the land surveying program of the 10th semester of the MSc Land Management. The semester is centered around the project theme: Climate adaptation in the municipality, based on a current issue related to a practical municipal context explored in a case study involving the municipality of Copenhagen and Køge.*

*The master thesis will conduct an inspection of the existing climate adaptation within the Danish municipalities on how they tackle and confront the problematic of climate change. The overriding focus will be centered on the organizational planning practice through the spatial planning system in the municipalities rooted in the current planning strategies and urban development with a specific focus on an urban revitalization.*

*Furthermore the administrative regulations from the European Union and the government will be clarified in order to understand the policy framework. In addition, it will be observed whether there is added value through a holistic active climate adaptation based on specific regeneration projects and how such alternative combination can contribute to a better microclimate in the city by incorporating parameters such as: materials, vegetation, water, shade, activities, biodiversity and public participation.*

*As a result, the master thesis will provide with valid inputs and ideas on how to confront the climate change in the municipality by legislative initiatives, spatial planning practice, alternative combinations and collaboration with actors and stakeholders*

---

**Mikkel Sølbeck**

Landinspektørstuderende  
Frederiksberg d. 8.juni. 2016

---

**Martin Vixø Dufke**

Landinspektørstuderende  
Amager d. 8.juni. 2016

## Forord

Denne afhandling er udarbejdet i perioden 1. februar 2016 - 8. juni 2016 på 10. semester af landinspektøruddannelsens kandidatretning Land Management på Aalborg Universitet.

Afhandlingen er udarbejdet inden for et selvvalgt problemområde af relevans for uddannelsen og omhandler klimatilpasning i kommunernes fysiske planlægning. Klimatilpasning er et aktuelt emne, som bliver relevant for fremtidige landinspektører. Derfor er emnet inden for rammerne af landinspektørens fagområde.

Til kildenotering benyttes Chicago-metoden (forfatter-år). Hvis der henvises til et konkret sidetal, vil dette fremgå efter kommaet, f.eks. (COWI 2015, 16). Kildehenvisning vil blive angivet således, at hvis kilden er angivet før en sætnings punktum, vedrører kilden den enkelte sætning, og hvis kilden er angivet efter en sætnings punktum vedrører kilden hele det foregående afsnit. Hvis der ikke er angivet publikationstidspunkt, angives kilden (u.d.). Litteraturlisten findes bagerst i afhandlingen.

Citater angives med kursiv og situationstegn. Figurer vil blive angivet med figurtekst samt en tilhørende kilde. Ligeledes vil figurlisten kunne findes bagerst i afhandlingen, som en del af litteraturlisten. Appendiks er vedlagt afhandlingen.

Følgende respondenter har aktivt deltaget i afhandlingen gennem interview.

**Torkil Lauesen,**

Projektleder for Skt. Kjelds Kvarter i København Kommune

**Jens Christian Riise,**

Chefkonsulent for NIRAS

**Holger Kortbek,**

Idrætschef for Gladsaxe Kommune

**Merete Olsen,**

Projektleder for klimatilpasning i Køge Kommune

**Carsten Fjord Back,**

Chefkonsulent for COWI

---

*Der skal rettes en stor tak til de involverede respondenter, som har været behjælpelig med at give praktiske inputs til afhandlingen. Der ydes en særlig tak til vores specialevejleder Bent Hulegaard Jensen, som har rådgivet og vejledt os under hele specialeforløbet.*

# Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INITIERENDE PROBLEMFORMULERING</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PROBLEMATISERING</b>	<b>7</b>
3.1	KLIMAFORANDRINGER FØR I TIDEN	7
3.2	DET GLOBALE PERSPEKTIV	7
3.3	FREMTIDENS KLIMA I DANMARK	9
3.3.1	<i>Temperatur</i>	9
3.3.2	<i>Nedbør</i>	10
3.3.3	<i>Havniveauet</i>	10
3.3.4	<i>Vind</i>	10
3.3.5	<i>Ekstremvejr</i>	11
3.4	HVAD ER KLIMATILPASNING?	11
3.5	SKYBRUDDET I KØBENHAVN I 2011	12
3.6	EFFEKTER AF KLIMAFORANDRINGERNE	12
3.6.1	<i>Landbruget</i>	12
3.6.2	<i>Byggeri</i>	13
3.6.3	<i>Transport</i>	13
3.6.4	<i>Sundhed</i>	13
3.6.5	<i>Turisme</i>	14
3.6.6	<i>Økonomi</i>	14
3.7	URBANISERING	14
3.8	HÅNDTERING AF KLIMATILPASNING	16
3.9	KLIMATILPASNING I KOMMUNERNE	16
3.10	PROBLEMSTILLING	18
<b>4</b>	<b>PROBLEMFORMULERING</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>METODE- OG VIDENSKABSTEORI</b>	<b>20</b>
5.1	VALG AF VIDENSKABSTEORI	20
5.1.1	<i>Hermeneutikken</i>	21
5.2	VALG AF METODE	21
5.2.1	<i>Interdisciplinær forskning</i>	21
5.2.2	<i>Erkendelsestilgang</i>	22
5.2.3	<i>Kvalitativ metode</i>	22
5.2.4	<i>Kvalitative teknikker</i>	23
5.3	METODISKE BEGRÆNSNINGER	25
5.4	PROCESSTRUKTUR	28
<b>6</b>	<b>TEORETISK FORSTÅELSESRAMME</b>	<b>32</b>
6.1	KLIMATILPASNINGSTRATEGIER	34
6.1.1	<i>Modvirkende- og tilpassende foranstaltninger</i>	34
6.1.2	<i>Incremental- og transformationel tilpasning</i>	36
6.1.3	<i>Tilpasningsformer</i>	37

6.1.4	<i>Praktiske strategier</i>	39
6.1.5	<i>Planlægningshorisont</i>	41
6.1.6	<i>Foranderlighed</i>	42
6.1.7	<i>Simple og enkle tilpasningsstrategier</i>	42
6.1.8	<i>Kriterier for klimatilpasningsstrategier</i>	42
6.2	BYFORNYELSE	43
6.2.1	<i>Byfornyelsens udvikling</i>	43
6.2.2	<i>Vandforvaltning</i>	45
6.2.3	<i>Eksisterende bygningsmiljøer</i>	45
6.2.4	<i>Grønne elementer</i>	46
6.2.5	<i>Parametre</i>	47
<b>7</b>	<b>ADMINISTRATIVE RAMMER FOR DEN KOMMUNALE PRAKSIS</b>	<b>50</b>
7.1	KOMMUNESTRATEGI	51
7.2	KOMMUNEPLAN	52
7.3	KLIMATILPASNINGSPLAN	53
7.4	SEKTORPLANER	53
7.5	LOKALPLAN	54
7.6	SAMMENFATNING	54
<b>8</b>	<b>HOVEDANALYSE</b>	<b>56</b>
8.1	CASESTUDIE	59
8.1.1	<i>Klimatilpasningsstrategier</i>	59
8.1.2	<i>Byfornyelse</i>	74
8.2	SAMMENFATNING	90
<b>9</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>93</b>
9.1	ADMINISTRATIVE RAMMER	94
9.2	DEN FYSISKE PLANLÆGNING	95
9.3	BYFORNYELSE	99
9.4	SAMARBEJDSFORMER	102
9.5	SWOT-ANALYSE	104
9.5.1	<i>Styrker</i>	105
9.5.2	<i>Svagheder</i>	105
9.5.3	<i>Muligheder</i>	106
9.5.4	<i>Trusler</i>	106
<b>10</b>	<b>ANBEFALINGER</b>	<b>109</b>
<b>11</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>112</b>
<b>12</b>	<b>BIBLIOGRAFI</b>	<b>115</b>

## Figurliste

Figur 1: Årlig ændring i middeltemperaturen i Danmark i perioden 1986-2005.....	9
Figur 2: Projektstruktur.....	29
Figur 3: Opbygning af den teoretiske forståelsesramme.....	33
Figur 4: Prioriteret modvirkning og klimatilpasning.....	36
Figur 5: Opbygning af de administrative rammer for den kommunale praksis.....	50
Figur 6: Analysens opbygning.....	57
Figur 7: Klimatilpasningsprojekterne i Københavns Kommune.....	75
Figur 8: Tåsinge Plads integreret i bebyggelsesstrukturen .....	77
Figur 9: Illustration af Enghaveparken set fra luften .....	79
Figur 10: Overordnede elementer og strukturer .....	80
Figur 11: Illustration af Harrestrup Å. ....	81
Figur 12: Kalvebod Brygge. En rekreativ byoase i en kombination.....	82
Figur 13: Rigsarkivet set fra den grønne tagterrasse.....	83
Figur 14: Illustration af klimatilpasning af Skt. Jørgens Sø.....	84
Figur 15: Illustration af klimatilpasning af Åboulevarden.....	84
Figur 16: Klimatilpasningsprojekter i Køge Kommune.....	85
Figur 17: Illustration af gårdrummene ved Køge Kyst.....	86
Figur 18: Illustration af den yderste del af Søndre Havn.....	88
Figur 19: Opbygning af diskussion.....	94
Figur 20: SWOT-analyse, som viser den kommunale klimatilpasnings styrker, trusler.....	108
Figur A1: Den hermeneutiske spiral.....	5
Figur A2: Den hermeneutiske erkendelsessituation.....	7
Figur A3: Forholdet mellem induktion og deduktion.....	10
Figur A4: Principper for den kvalitative databearbejdning.....	13
Figur A5: Analysemetoden: fordybelse/udkrystallisering.....	14
Figur A6: Typer af casestudiedesign.....	16
Figur A7: Model for casestudiet.....	16
Figur A8: Kronologisk overblikmodel, som viser den hierarkiske struktur.....	19
Figur A9: Sammenkobling mellem modvirkende- og tilpassende foranstaltninger.....	86
Figur A10: Vandoplade i Københavns Kommune.....	87
Figur A11: Oversigt over skybrudsplanens økonomiske konsekvenser.....	88
Figur A12: Risikostyringskort over risikoen for oversvømmelse.....	89

# Tabelliste

Tabel 1: Kriterier for klimatilpasningsstrategier.....	43
Tabel A1: Oversigt over karaktertræk.....	12
Tabel A2: De fire RCP-scenarier.....	84
Tabel A3: Nedbørsændringer i Danmark.....	84
Tabel A4: Den absolutte vandstandsstigning globalt og i Danmark.....	85
Tabel A5: Forventede ændring af klimaparametre fra 1990, 2050, 2100.....	85





## 1 Indledning

Klimaet ændrer sig og forandres på hele Jorden. Hvordan fremtidens udledning af drivhusgasser udvikler sig, er afhængig af befolkningens, den socioøkonomiske og den teknologiske udvikling, men det er et problem vi står over for i dag og i fremtiden. (UNRIC 2016)

Klimaforandringerne vil betyde et mere ekstremt vejr. I fremtiden forventes højere temperaturer, øgede regnvandsmængder og højere vandstand. I nogle egne bliver der mere tørke, ørkendannelse, skovbrande, vandmangel og fejlslagen høst. Andre steder vil man opleve heftige storme og store oversvømmelser. Men klimaforandringerne vil både forekomme lokalt som globalt. Klimaforandringerne har derfor en stor betydning for de fremtidige byers udformning samt hvordan de bedst muligt sikrer sig mod konsekvenserne af klimaforandringerne.

I Danmark fastsætter staten de overordnede krav og visioner for klimatilpasningen. Den danske stat har overført hovedansvaret for klimatilpasningen til kommunen. Kommunen har det overordnede ansvar for klimatilpasningen og udarbejder deres egen praksis for den fysiske planlægning på baggrund af statens overordnede rammer. Klimatilpasningen i kommunen kommer til udtryk i konkrete klimatilpasningsprojekter, som skal håndtere konsekvenserne af klimaforandringerne. Det er i den sammenhæng interessant, om kommunerne har de fornødne rammer til at håndtere klimatilpasningen i kommunen, og om kommunerne har de retlige virkemidler og den økonomiske kapacitet til at udføre klimatilpasning og gennemføre konkrete tilpassende tiltag.

I 2011 fik man for alvor fokus på klimaforandringerne og klimatilpasning blev aktuelt for samfundet, borgere, myndigheder, forskere og fagfolk. Det blev først her et krav, at alle kommuner skulle udarbejde en klimatilpasningsplan, som skulle håndtere kommunernes arbejde med klimatilpasning. Kommunerne spiller en afgørende rolle i klimatilpasningen, men det er op til den enkelte kommune, hvordan klimaforandringerne skal håndteres. Klimatilpasning er en omfattende proces, som indeholder mange forhold og faktorer. Det er særligt en kompleks opgave for kommunerne, fordi det er deres ansvar at sikre kyster og diger mod højere havvandstand, sikre

kystbyer mod oversvømmelse, skybrud og stormflod, og tilpasse kloaknettet og infrastruktur anlæg, så de kan modstå de fremtidige klimaforandringer.

Det kan derfor være en stor udfordring for den enkelte kommune at implementere klimatilpasning i den fysiske planlægning, så byerne fremtidigt kan håndtere klimaforandringerne.

Den kommunale klimatilpasning er desuden vanskeliggjort ved at det politiske samspil i den enkelte kommune har indflydelse på, om der planlægges langsigtet gennem gentagne politiske handlinger. Det er yderst interessant at forstå, hvordan et sådan politisk samspil har indflydelse på prioriteringen af klimatilpasning på tværs af de forskellige kommuner. Klimatilpasningen åbner modsat også op for en række muligheder og udfordringer i planlægningen, men i særdeleshed åbner den op for de tilpassende tiltag, som kan igangsættes i kommunen.

Det er blevet mere almindeligt at kombinere klimatilpasning med byfornyelse, og på den måde skabe en merværdi for samfundet. I forbindelse med klimatilpasning i kommunerne og de konkrete klimatilpasningsprojekter udarbejdes forskelligartede tiltag, som skal være med til at tackle klimaforandringerne. Her arbejder kommunerne med en række væsentlige parametre, som er centrale i klimatilpasningen for at opnå de bedst mulige mikroklimaer i byerne. Det er særligt interessant at finde ud af, hvordan klimatilpasning kan kombineres med byfornyelse og om der kan skabes en merværdi i det åbne rum for borgerne.

I klimatilpasningen er der mange forskellige aktører involveret, som skaber en kompleks proces. De forskellige aktører har alle en interesse, og derfor kræves et godt samarbejde på tværs af sektorer, forvaltninger og afdelinger. Kommunens arbejde med klimatilpasning er i høj grad sektoropdelt, hvilket kan skabe en række barrierer i forhold til at opnå en helhedsorienteret klimatilpasning. Det er her interessant at få indblik i, om der kan skabes en større sammenhæng mellem de forskellige sektorer, som kan bidrage til bedre helhedsorienterede løsninger og om der er samarbejdsformer som kan understøtte skabelsen af merværdi for samfundet. Vandet bevæger sig og det kræver også samarbejde mellem kommunerne og andre myndigheder for at fremme en helhedsorienteret tilgang til klimatilpasningen. Ligeledes er det interessant, om de væsentlige parametre kan bidrage til at skabe en merværdi og til et bedre byrum.

## 2 Initierende problemformulering

For at indskærpe og præcisere afhandlingens problemstilling opstilles en initierende problemformulering. Problematismen vil besvare den initierende problemformulering, og den efterfølgende problemformulering vil tage afsæt i problematiseringen og de resultater som opnås heri.

Den initierende problemformulering vil fokusere på klimaforandringerne, og på hvordan klimatilpasning kan bidrage til at undgå og minimere konsekvenserne af klimaforandringerne. På denne baggrund er følgende problemformulering opstillet:

- ***Hvilke konsekvenser har klimaforandringerne for samfundet?***
- ***Hvad er klimatilpasning?***
- ***Hvorfor har kommunerne en afgørende rolle i klimatilpasningen?***

Det ønskes belyst, hvilke konsekvenser klimaforandringer har for samfundet. Her menes både før i tiden, i et globalt perspektiv og i en dansk kontekst. Klimaforandringerne er en "on going" proces, som også har fundet sted før i tiden, og af den grund undersøges det, hvordan vores klima har udviklet sig op til nu. Herudover er klimaforandringer et problem som hele verden kæmper med, og derfor behandles klimaforandringernes konsekvenser på et globalt niveau. De globale klimaændringer påvirker ganske naturligt det danske klima og det undersøges, hvilken indvirkning det har på det danske samfund.

Klimatilpasning er en kompleks proces, og der findes utallige forestillinger om, hvad klimatilpasning er. Derfor ønskes en klarlægning af, hvad klimatilpasning er, for at opnå en entydig definition, som kan bidrage til en ensartet behandling igennem hele afhandlingen.

Det sidste spørgsmål i den initierende problemformulering er baseret på den antagelse, at kommunerne spiller en afgørende rolle i klimatilpasningen. Derfor er det interessant at fokusere på, hvorfor kommunerne især har en central rolle i klimatilpasningen af det danske samfund.

I den følgende problematisering undersøges og besvares den initierende problemformulering.



(Klimakvarter 2013)

### 3 Problematisering

I det følgende kapitel undersøges og besvares de enkelte problemstillinger opstillet i den initierende problemformulering. Problematiseringen skal ses som et forstudie, som har en bred vinkel på problemstillingen.

#### 3.1 Klimaforandringer før i tiden

Klimaforandringer er ikke kun et fænomen, vi oplever nu og vil opleve i fremtiden, men er især et fænomen, der også er set før i tiden. Fra år 1000 og frem til 1800-tallet har temperaturen været faldende på den nordlige halvkugle og temperaturen fra år til år har været meget varierende. Perioden fra d. 17. til d. 19. århundrede er kendt som "den lille istid", hvor lokale målinger og dokumenter beskriver, at der var is på floder, som ikke normalt frøs til is, og høst der gik tabt på grund af de lave temperaturer. (Olesen 2016a) (Hansen 2015)

Årsagen til den "lille istid" skyldes sandsynligvis en naturlig variation i jordens klimasystem, som betød forandrede livsbetingelser for millioner af mennesker. Siden år 1900 har vi set en stigning af den globale temperatur på omkring 0,8 °C. Årene 1998, 2005 og 2010 er registreret som de varmeste år, mens det varmeste årti er registret fra 2001-2010. Den gennemsnitlige globale temperatur lå 0,46 °C over den normale temperatur fra 1961-1990, hvilket betød et større tilfælde af ekstreme vejrhændelser. Temperaturstigninger blev målt i Afrika, Asien og det arktiske område. Det kan ikke direkte bevises, at de ekstreme vejrhændelser skyldes klimaforandringer, men det kan forventes, at hyppigheden af tilfældene vil øges i takt med de øgede drivhusgasser, som opvarmer jordens atmosfære. (Olesen 2016a)

#### 3.2 Det globale perspektiv

De aktuelle klimaudfordringer er et resultat af en række naturlige og menneskelige faktorer, som medfører ændringer i atmosfærens koncentration af drivhusgasser og aerosoler, solstråling og jordens overfladeegenskaber. (Davoudi, Crawford og Mehnood 2009). Ændringerne i atmosfærens koncentration har bidraget til en drivhuseffekt, som betyder, at den varmeenergi, som udsendes



fra jorden bliver tilbageholdt rundt om jorden. Drivhuseffekten er et resultat af anvendelsen af fossile brændsler som olie, kul, naturgas, der har gjort, at indholdet af CO<sup>2</sup> er steget betydeligt.

De fremtidige klimaændringer er afhængige af udledningen af drivhusgasser, som er afhængig af befolkningens, den socioøkonomiske og den teknologiske udvikling. Det er usikkert, hvordan udviklingen vil forløbe i fremtiden, men FN's klimapanel IPCC har i deres femte hovedrapport defineret fire nye scenarier, som tager udgangspunkt i en anslået strålingspåvirkning i år 2100 i forhold til år 1750, og som angiver udviklingen af drivhusgasser i atmosfæren. (DMI 2016)

Hvert scenarie kan belyse konsekvenserne for fremtidens klima og bidrage til et forbedret overblik over, hvad en given klimapolitik vil have af konsekvenser for klimaet. Desuden kan scenarierne bidrage til en vurdering af, hvilke tiltag der kan foretages som reaktion på klimaændringerne. (DMI 2016) (Dahmann 2016)

I fremtiden forventes et varmere klima. Den globale middeltemperatur frem til år 2100 afhænger i høj grad af de menneskeskabte udslip samt hvilket scenarie der tages afsæt i. Hvis der tages udgangspunkt i det laveste scenarie (RPC2.6) vil stigningen være på mellem 0,3 og 1,6°C, hvorimod det højeste scenarie (RPC8.5) vil ligge på mellem 2,6 og 4,8 °C i forhold til gennemsnittet i perioden 1986-2005. Scenarierne er illustreret i tabel A2 i appendiks. Selv hvis der tages udgangspunkt i det mest positive scenarie, vil der ske en betydelig opvarmning, og følgerisningerne er afhængige af, hvor meget temperaturen stiger, og med hvilken fart den gør det. Temperaturstigningerne vil ikke være ens på hele jorden, men især Arktis vil opleve en større opvarmning end gennemsnittet. (DMI 2016) Temperaturstigningerne vil også forårsage ændringer i udbredelsen af havis og gletsjere. (Regeringen 2008)

Nedbørmængden vil ligeledes ændre sig i takt med, at temperaturen stiger. Et varmere klima vil medvirke til en øget fordampning, og områder med øget nedbør kan ende med at blive mere tørre. (DMI 2016)

Ekstreme vejrhændelser vil forekomme hyppigere og medføre kraftigere nedbørshændelser og længere tørkeperioder. Hvis det ikke lykkes at reducere udledningerne af drivhusgasser, vil det få konsekvenser. Alle europæiske regioner forventes at blive påvirket i en negativ retning af klimaforandringerne, hvilket vil medføre en række udfordringer. I Sydeuropa og Central- og Østeuropa vil man opleve negative effekter i form af højere temperaturer og tørke. I Nordeuropa forventes blandede effekter, heriblandt fordele som f.eks. reduceret opvarmningsbehov, øget høstudbytte og øget skovvækst. Når klimaforandringerne for alvor slår igennem, vil det indebære negative effekter som f.eks. hyppigere oversvømmelser, mere ustabile økosystemer og andre effekter, som højst sandsynligt vil overskygge de positive effekter. (Regeringen 2008)

De forventede ændringer vil ændre den nuværende geografi og millioner af mennesker vil stå over for sult, mangel på vand og hjemløshed. (Davoudi, Crawford og Mehnood 2009)

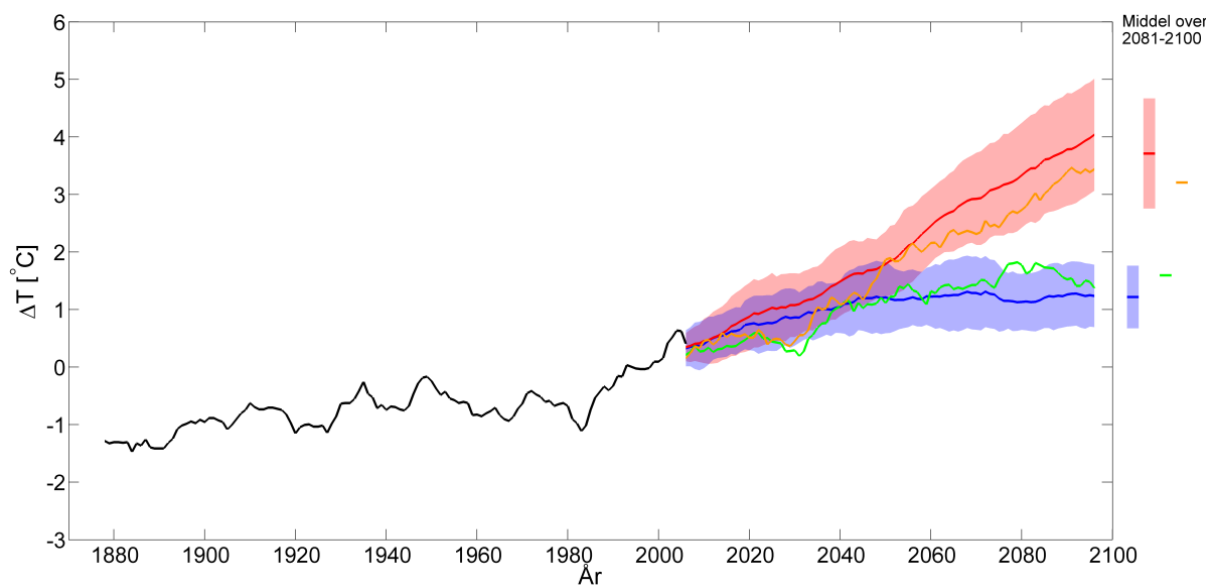
### 3.3 Fremtidens klima i Danmark

De globale klimaændringer påvirker ganske naturligt Danmark. I fremtiden forventes et varmere og vådere klima i Danmark med flere ekstreme vejrhændelser. Det vil betyde, at vi om vinteren kan forvente mere nedbør, hvorimod sommeren vil bestå af længere tørkeperioder og kraftigere nedbørshændelser. Desuden vil Danmarks vandstandsstigning fortsætte frem mod år 2100, og det stigende havniveau vil bidrage med hyppigere og kraftigere stormfloder. (Olesen, Madsen, et al. 2014) (Olesen 2015)

#### 3.3.1 Temperatur

Temperaturudviklingen i Danmark følger den øvrige globale udvikling set ud fra tidligere observationer siden 1870'erne og de fremtidige prognoser af temperaturen frem mod 2100. Siden midten af det 20. århundrede har klimaudviklingen fulgt de forventede fremtidige forandringer, dog er de observerede ændringer større end forventet set ud fra klimamodellerne. Det har medført, at temperaturen er steget med  $1,5\text{ °C}$  siden 1870. (Olesen, Madsen, et al. 2014)

Klimaforandringerne vil give Danmark mildere vintre og varmere somre. Det forventes, at den årlige middeltemperatur i slutningen af år 2100 vil stige med mellem  $1,2 \pm 0,5\text{ °C}$  for det lave scenarie og  $3,7 \pm 1\text{ °C}$  grader for det høje scenarie af koncentrationer. Hvis observationen opdeles, vil den største stigning forekomme om sommeren. Temperaturstigningerne vil medføre færre frostdøgn, varmere sommernætter og længere og flere hedebølger. (Olesen 2016b) (Olesen 2015) Figur 1 viser den årlige ændring i middeltemperaturen.



Figur 1: Årlig ændring i middeltemperaturen i Danmark i perioden 1876-2005. Den sorte kurve viser observationer fra 1874 til 2005. Den blå og røde kurve viser modellsimuleringer i perioden 2005-2100 med afsæt i RCP2.6 og RCP8.5. Den grønne og gule kurve viser CRES' klimamodel i Danmark. (Olesen, Madsen, et al. 2014, 9)

Selv for et scenarie, hvor der sker en reduktion i udledningerne kan en temperaturstigning ikke undgås, og det har især stor betydning for den fremtidige temperaturudvikling, hvilket scenarie der tages udgangspunkt i.

### 3.3.2 Nedbør

Siden 1950'erne har den gennemsnitlige nedbørsmængde været tiltagende, hvilket vil fortsætte i dette århundrede. Hvis fokus kun rettes på sommernedbøren, er situationen en anden, da Danmark er placeret på grænsen mellem områder med mere sommernedbør i Nordeuropa og områder med mindre sommernedbør i Sydeuropa. Af den grund forventes det, at middelnedbøren i sommerperioden ikke ændres i større grad i løbet af dette århundrede. I de seneste 150 år er den årlige nedbør steget med ca. 100 mm, dog har perioderne været længere mellem kraftige nedbørshændelser med mere end 100 mm på få timer i sidste århundrede, end man har set i dette århundrede. Denne udvikling skyldes både tilfældige nedbørshændelser og menneskeskabte påvirkninger. (Olesen 2015)

Som en del af den globale opvarmning vil Danmark også få mere nedbør, fordi atmosfæren indeholder mere vanddamp, som fører til en stigning i nedbør. Vi kan derfor forvente et ændret nedbørsmønster i forbindelse med gennemsnitsmængden, den årlige fordeling og intensiteten. Nedbørsændringerne for Danmark er illustreret i tabel A3 i appendiks. Det vil medføre, at vinter, forår og efterår vil blive vådere, mens sommeren bliver tørrere. (Olesen, Madsen, et al. 2014) I slutningen af år 2100 kan vi også forvente mere årlig nedbør i det nordlige Europa og i Danmark.

### 3.3.3 Havniveauet

Der ses en stigning i havniveauet ved alle danske kyster udover Nordjylland. Denne udvikling vil fortsætte de næste 100 år på grund af klimaforandringerne. I 2081-2100 forventes det, at havniveauet i Danmark er steget 60 cm for det høje scenarie, hvilket vil betyde en stigning på 1,2 m i forhold til i dag. Vandstandsstigningen globalt og i Danmark er vist i tabel A4 i appendiks. Der er en vis usikkerhed forbundet med forudsigelserne omkring havniveauet, fordi det er usikkert, hvordan gletsjere og iskapper vil påvirke verdenshavene, hvilket i høj grad afhænger af de fremtidige udledninger af drivhusgasser. (Olesen 2015) Det forventes, at stormflodshøjden langs den jyske vestkyst vil stige med op til 0,3 m frem mod år 2100. Hvis middelvandstanden stiger med 0,5 m, vil niveauet for en 100 års hændelse blive nået hvert andet år. (Olesen, Madsen, et al. 2014)

### 3.3.4 Vind

I forhold til de øvrige parametre er vindmønstrene i Danmark lidt sværere at forudsige og kortlægge. I perioden fra 1890 har man ikke kunne udlede en klar tendens for vindmønstrene, men ikke desto mindre har DMI registret et hyppigere antal af orkaner og storme end før 1965. Klimaforandringerne og den øgede koncentration af drivhusgasser i atmosfæren ændrer de typiske vindmønstre. Til trods for at vurderingerne omkring de fremtidige vindforhold i Danmark er mindre usikre, viser resultater fra en række klimamodeller, at vi kan forvente en svagt tiltagende middelvind både om sommeren og vinteren. Desuden vil vi opleve en tendens til en dominerende vindretning fra vest og en øget styrke i storme og orkaner, som vil medføre et stigende havniveau. (Olesen, Madsen, et al. 2014) (Olesen 2015)

### 3.3.5 Ekstremvejr

Fremtidens klima vil medføre forskellige former for ekstreme vejrhændelser i Danmark. Den årlige gennemsnitlige temperatur vil stige, hvilket vil medføre varmere somre og vintre, og derfor forventes flere varmere rekorder frem mod år 2100, da vi kan forvente flere og længere hede bølger. (Olesen 2016b) Der vil også forekomme kraftigere nedbørhændelser frem mod år 2100 til trods for tørrere somre. Det kan ske igennem kraftig nedbør, hvor der f.eks. falder 20 mm nedbør på et døgn. Vi vil opleve færre frostdøgn og vækstsæsonen vil blive længere. Storme og stormfloder vil også ramme Danmark hyppigere frem mod år 2100, hvilket skyldes den generelle ændring i havniveauet og de ændrede vindmønstre på kystlinjen. Dette vil have betydning for, hvor ofte stormflodshøjden overskrides, og derfor må man forberede sig på oversvømmelser ved havnefronterne og alle Danmarks kystnære områder. (Olesen, Madsen, et al. 2014) (Olesen 2015) Ekstreme vejrhændelser vil forekomme hyppigere i takt med, at de menneskeskabte klimaforandringer vokser. De forventede ændringer af klimaparametre kan ses i tabel A5 i appendiks.

## 3.4 Hvad er klimatilpasning?

For at forstå klimatilpasning er det nødvendigt at have en entydig definition. Der findes talrige forestillinger om, hvad klimatilpasninger er, og det er et udtryk for, at det er en kompleks proces at tilpasse samfundet til fremtidens klima. Klimaforandringerne er uundgåelige og vil få store samfundsmæssige og økologiske konsekvenser for samfundet. (B. Andersen 2012)

Klimatilpasning kan defineres på følgende måde:

*"En proces hvor man omstiller sig til et faktisk eller forventet klima og dets effekter. I menneskeskabte systemer vil klimatilpasning forsøge at mildne skadelige effekter eller udnytte fordelagtige muligheder. I naturlige systemer kan menneskelig indgriben hjælpe til en bedre overgang til et forventet klima og dets effekter" (ICCP 2007, 118).*

*"Klimatilpasning er ændringer i socioøkologiske systemer som modsvar på aktuelle og forventede effekter af klimaændringer i sammenspil med ikke-klimatiske ændringer. Tilpasningsstrategier og - handlinger kan gå fra håndtering på kort sigt til mere grundlæggende transformationer på langt sigt med det formål at opfylde andre mål end kun målsætninger relateret til klimaændringer, og som kan lykkes eller ikke lykkes med at moderere skader eller udnytte gunstige muligheder." (Moser og Ekstrom 2010, 51)*

FN's klimapanel IPCC's definition beskriver klimatilpasning som en måde at beskytte mennesker og deres levevilkår mod de negative effekter, der kan forventes at et ændret klima.

Moser og Ekstrom's definition er af bredere karakter og beskriver klimatilpasning som en bæredygtig udvikling, hvor det er nødvendigt at arbejde med klimatilpasning i en samfundsmæssig sammenhæng.



Det er af fundamental betydning, hvordan klimatilpasning forstås, da det har indflydelse på, hvilke løsninger der anvendes, som modsvar på klimaændringerne. Med baggrund i de to definitioner forstås klimatilpasning i denne afhandling ved *”at øge et systems modstandsdygtighed, så det bliver mindre følsomt overfor klimapåvirkninger i fremtiden og øge den samfundsmæssige kapacitet eller at reducere barriererne for klimatilpasning, for derved at fremme tilpasningsevnen.*” (B. Andersen 2012, 30)

### 3.5 Skybruddet i København i 2011

Som et eksempel på klimaforandringernes konsekvenser skildres skybruddet i København i 2011.

I juli 2011 blev København og omegn ramt af et skybrud af hidtil usete dimensioner. Med skybruddet fulgte massive oversvømmelser af infrastruktur, kældre og boliger, som krævede en omfattende indsats af et stort antal aktører. (Beredskabsstyrelsen 2012) Skybruddet i 2011 blev registret som det mest intense skybrud i København i mere end 55 år, og betegnes af DMI som en 100-års hændelse. (M. M. Andersen 2011) Den største nedbørsmængde blev målt i Botanisk Have med 135 mm, hvor normalen for København og Nordsjælland svarer til 67 mm. Den observerede nedbørsmængde i Botanisk Have svarede til to gange månedsnormalen for området. Andre steder i Danmark som f.eks. Lolland Falster, Svendborg og Aarhus har man også oplevet og været udfordret af nedbør. De samlede forsikringsudbetalinger for skybrud i hele Danmark i 2011 blev opgjort til seks mia. kr. (Task Force for klimatilpasning 2013) Det er tydeligvis for dyrt ikke at reagere og gøre en indsats for undgå samme tab i fremtiden.

Ekstreme vejrhændelser som skybrud, ekstremt regnvejr og voldsomme tøbrud er alle hændelser, vi forbinder med klimaforandringerne i dag og i fremtiden. Skybruddet i København i 2011 er et konkret eksempel på de ekstreme vejrhændelser, vi kan opleve i fremtiden og på de konsekvenser de kan medføre på vores infrastruktur og boliger. (Task Force for klimatilpasning 2013)

### 3.6 Effekter af klimaforandringerne

Klimaændringerne i fremtiden vil betyde et ændret klima, men hvilke effekter kan vi forvente, at de har på vores samfund? Vi kan blandt andet forvente effekter på landbrug, byggeri, transport, sundhed, turisme og økonomi, som et resultat af klimaforandringerne. Disse følgevirkninger har en signifikant indflydelse på samfundet og dens funktionsdygtighed. Der fokuseres i det følgende på de enkelte positive og negative følgevirkninger.

#### 3.6.1 Landbruget

For landbruget vil temperaturændringerne i fremtiden betyde en længere vækstsæson, som vil medføre et øget udbytte af afgrøder som græs, sukeroer og majs. Desuden forventes et øget udbytte for frugt og grøntsager. Det ændrede klima vil også give mulighed for at dyrke nye afgrøder som f.eks. vin og solsikker. Klimaændringerne vil også have negative effekter på landbruget i form af et faldende udbytte af korn og raps, da de vil modnes tidligere end i dag. Den fremtidige nedbør vil påvirke landbruget. Her vil vinternedbøren betyde oversvømmelser og høj

grundvandsstand, som vil gøre det svært at dyrke jorden. Temperaturændringerne vil medvirke til en ændret forekomst af ukrudtsplanter og sygdomme, som vil medføre et øget behov for brug af pesticider. Problemerne omkring vandstanden kan tackles med klimatilpasningstiltag og et ændret valg af afgrøder og dyrkningspraksis. (Henriksen, et al. 2015)

### 3.6.2 Byggeri

Vores boliger er i dag bygget til det klima, vi lever i, og derfor vil vores beboede områder være sårbare i fremtiden. Det vil være nødvendigt at tilpasse vores boliger, infrastruktur, afløbssystemer til et klima med variationer i temperatur og nedbør. En øget stigning af temperaturen vil betyde et mindre behov for at opvarme vores boliger, men samtidigt give et behov for nedkøling.

Byggeregulativet giver mulighed for at optimere standarderne for isolering, opvarmning og nedkøling i byggeriet og møde de fremtidige klimaudfordringer. Det vil også være muligt at stille krav til byggeriets placering over havniveau for at forebygge mod oversvømmelser. (Henriksen, et al. 2015) Den øgede mængde nedbør i fremtiden vil medføre oversvømmelser i kloakker, kældre og haver. Det vil øge risikoen for sundhedsskadelige bakterier i form af slam, kloakrester, alger og mikroorganismer, som kan være med til at give infektioner i mave-tarmsystemet og åndedrætsorganerne. Hyppigere oversvømmelser vil også forårsage fugtskader i boliger, som vil skabe en øget risiko for udvikling af allergi. (Københavns Kommune 2011)

### 3.6.3 Transport

Vores infrastruktur i dag er meget sårbar overfor øget nedbør, grundvandshøjde, temperatur og stormhændelser, som betyder, at der er en øget risiko for oversvømmelser, der vil medføre lukning af veje. Herudover vil en øget temperatur også betyde en øget levetid for vejbelægninger, og det vil give besparelser på snerydning og saltforbrug, idet dette behov vil falde i takt med en øget temperaturstigning. (Henriksen, et al. 2015)

### 3.6.4 Sundhed

Klimaændringerne vil også have betydning for sundheden i samfundet. Der vil være en øget risiko for smitsomme sygdomme gennem f.eks. smittebærende myg. Et muligt scenarie vil være at malaria vil kunne forekomme i Sydeuropa. Hedeølger vil også være en trussel mod sundhedstilstanden, og de varmere somre og den øgede nedbør vil give risiko for skimmelsvamp og pollenallergi. Et varmere klima vil også betyde, at vi vil opholde os mere udenfor, hvilket vil udsætte os for større mængder af UV-stråling, som kan medføre solskoldning og hudkræft. (Københavns Kommune 2011) I de kommende årtier vil Danmark blive påvirket i en positiv retning, eftersom man i vinterperioden kan forvente færre dødsfald af lungebetændelse. For at forebygge tendenserne er det muligt at arbejde ud fra en helhedsorienteret klimatilpasning, hvor klimaændringerne medtænkes i grønne og blå løsninger i byrummet. (Henriksen, et al. 2015) Dette behov skyldes, at det vil blive vigtigere at søge skygge på legepladser, i badebassiner og på sportspladser. (Københavns Kommune 2011)

### 3.6.5 Turisme

Et varmere klima i Danmark vil have en positiv betydning for turismen. Hvis badesæsonen kan forlænges, og vi får mindre nedbør, kan det tænkes, at det bliver mindre attraktivt at tage på ferie sydpå. Dog vil en udvidet turisme ved de danske kyster betyde en større belastning af vores kystnære natur på grund af den øgede menneskelige aktivitet. Turismen i badesæsonen afhænger også især af vandkvaliteten, som kan blive udfordret af en større forekomst af alger, iltsvind og giftige algeopblomstringer på grund af det varmere klima, hvilket vil påvirke kystturismen i en negativ retning. Vinterturismen i de nordiske lande og Alperne vil også blive udfordret i takt med, at sneen forsvinder, hvilket kan give store økonomiske konsekvenser for disse områder. (Henriksen, et al. 2015)

### 3.6.6 Økonomi

Det ændrede klima spiller også en rolle i forhold til vores økonomi. I de seneste år er der sket en forøgelse i forsikringspræmier for mange borgere på grund af de stigende udgifter for forsikringselskaberne i forbindelse med skybrud og oversvømmelse. I fremtiden vil forsikringspræmierne og muligheden for at tegne en forsikring afhænge af den risikovurdering, der er foretaget for det område, man bor i, og om man som grundejer har sikret sig tilstrækkeligt mod skybrud og oversvømmelse. Hvis det ikke er muligt at tegne en forsikring mod skybrud og oversvømmelse, forventes det, at boligen vil falde i værdi og blive svær at sælge, hvis den er placeret i et risikoområde. Det er muligt at foretage kommunale klimatilpasningstiltag i nogle kommuner, og på den måde mindske risikoen for oversvømmelse i nogle af de boliger, der er særligt truet, mens andre boliger fortsat vil blive ramt af gentagne oversvømmelser. For at løse disse problemer vil man kunne foretage en kollektiv indsats og finansiere, at boligerne klimasikres, fraflyttes eller nedrives. (Henriksen, et al. 2015)

## 3.7 Urbanisering

Urbanisering skal ikke ses som en effekt af klimatilpasningen, men udviklingen har en betydning for den fremtidige klimatilpasning i byerne. Klimaændringer vil have en effekt på byerne, som vil påvirke og berøre de mennesker, der bor i dem.

I de seneste år er fokus på klimatilpasning i byerne vokset. Der har været et større fokus på, hvordan klimaændringerne håndteres i byerne, da vi i fremtiden kan forvente et stigende antal af naturkatastrofer, og en stigende befolkningsmasse i byerne, som vil påvirke vores byer.

I fremtiden vil befolkninger bevæge sig fra landet til byerne, og der vil ske en stigning i befolkningstallet i disse. I 2025 forventes 26 byer i verden at have en befolkning på mere end 10 millioner i forhold til 19 byer i 2008. (Habitat, United Nations 2008) De fleste megabyer vil primært være placeret i udviklingslandene, som også vil være de mest sårbare områder for naturkatastrofer. (Munich Re Group 2009) Det er ikke kun megabyerne, der vil opleve voksende befolkninger, men også mange små og mellemstore byer vil opleve at være mere modtagelige for naturkatastrofer på grund af deres stigende eksponering for disse farer. ([UNHSP] 2007)

Et stigende befolkningstal i byerne vil skabe udfordringer for institutioner, samfund, økonomier, og de naturlige miljøer, som gør det nødvendigt at finde passende løsninger på klimaændringerne. (IPCC 2007) Byerne vil være tilbøjelige til at blive "hot spots" for forekomsten af naturkatastrofer, og af den grund kræves en særlig indsats for at sikre og reducere udviklingen. Man vil møde alvorlige udfordringer, som kræver en opretholdelse af basale behov i byen, som f.eks. vand, elektricitet, affaldshåndtering m.m. for at sikre en vis livskvalitet for borgerne. (Habitat, United Nations 2008)

Byerne repræsenterer en signifikant betydning for den økonomiske vækst for samfundet og dens udvikling. Der er en stigende tendens til, at byerne og landene udnytter fordelene ved at centralisere og fokusere på vækst i byområderne. Det er derfor vigtigt, at udviklingen af de urbane områder indtænkes i en helhed for at sikre en klimatilpasset by. (The World Bank 2010)

De urbane områder er i særlig grad sårbare overfor de klimaforandringer, som udgør en alvorlig trussel for infrastrukturen i byerne, livskvaliteten for de enkelte borgere og hele funktionsdygtigheden af bysamfundet. (The World Bank 2010) Der er en klar tradition for at placere de større byer nær floder eller oceaner begrundet i forbedret mobilitet. Denne høje hyppighed af urbane områder resulterer i en forøget sårbarhed overfor havstigning og jævnligere stormflodsscenerier. I Europa er 70 procent af de større byer særligt sårbare overfor stigende vandstands niveau, idet de er lokaliseret lavt og nær oceanet. (McGranahan, Balk og Anderson 2007).

En høj andel af de urbane arealer i byerne er ugennemtrængelige og forseglede af kunstige belægnings. Den høje andel skaber dårlige vilkår for at håndtere oversvømmelser, idet regn ikke kan trænge gennem jorden, og dermed opstår eller forværres oversvømmelserne i byerne. Desuden resulterer den øgede brug af kunstige belægnings i dårlige vilkår for et regulerende mikroklima, da de kunstige belægnings forøger varmeoptagelsen, og dermed hæves temperaturen i de urbane områder (European Environment Agency 2012).

Urbaniseringen og dens kompleksitet af funktioner og tjenester gør det ofte overvældende for den enkelte by at håndtere forandringerne. De fremtidige klimaforandringer lægger en ekstra samfundsbyrde på dette lag, og gør, at der skal ageres for at modvirke og tilpasse sig konsekvenser af klimaproblematikken. I givet fald vil det kræve en bedre forvaltning, mobilisering, lovgivning, inddragelse af interessenter, finansiering og styrkede partnerskaber, som kan styrke byen i forhold til dens modstandskraft og energieffektiviteten. (The World Bank 2010)

Byerne vil i fremtiden være udsatte for klimaeffekterne, og da en stor del af verdens befolkning vil være bosat i byerne, vil det påvirke mange mennesker. Klimaforandringerne er en trussel mod os som mennesker, vores samfund og vores byer, og det er en nødvendighed at sikre, at vores byer er robuste. Samtidig skabes nye muligheder, som kan gøre vores byer mere attraktive, og på samme tid tilpasse og modvirke klimaforandringerne.



### 3.8 Håndtering af klimatilpasning

Med en viden om, hvordan det fremtidige klima muligvis vil udvikle sig, og hvilke effekter vi kan forvente af klimaforandringerne, kan der ske en håndtering af forandringen ved at klimatilpasse. Klimatilpasning kan håndteres ud fra to tilgange: modvirkning og tilpasning. Modvirkning handler om at håndtere årsagen til problemerne ved at mindske udledningerne af drivhusgasser. Tilpasning handler om at mindske de negative effekter af de forventede forandringer. Som en indsats mod klimaforandringerne er det klart, at det ikke handler om enten at tilpasse eller modvirke ændringerne. Hvis der skal sikres en helhedsorienteret indsats mod klimaændringerne, er det nødvendigt at gøre begge ting samtidigt. (Hansen 2015) Til at håndtere klimatilpasning spiller kommunerne en afgørende rolle, da hver kommune afgør, hvordan de vil håndtere klimaudfordringerne. Som en del af det følgende vil det blive uddybet yderligere, hvorfor kommunen har en afgørende rolle i klimatilpasningen.

### 3.9 Klimatilpasning i kommunerne

Til løsning af de klimaudfordringer vi står overfor i dag kræves en fælles indsats fra alle offentlige myndigheder.

De offentlige myndigheder spiller en vigtig rolle i klimatilpasningen. Myndighederne som aktør er opdelt mellem EU, staten og kommunerne. EU fremsætter direktiver, som skal sikre, at medlemslandene planlægger for kystbeskyttelse ud fra de forventede havvandsspejlinger. Staten sætter rammerne for strategiarbejde, lovgivning og vejledning, som skal sikre, at kommunerne forholder sig til klimatilpasning. Kommunerne skal ud fra statens rammer sikre borgerne mod klimaændringerne igennem risikoanalyser, planlægning og fysiske tiltag. (Lund 2015)

Tidligere har der været fokus på at tackle klimaændringerne løbende og i takt med at problemerne opstod. Efter skybruddet i København i 2011 ændrede regeringen tilgangen og udarbejdede en handlingsplan for skybrudssikring i 2012; og der blev indgået en aftale med KL om en øget investering af klimatilpasning i kommunerne, og om at alle kommuner inden udgangen af 2013 skulle udarbejde klimatilpasningsplaner. Kommunernes klimatilpasningsindsats tager udgangspunkt i klimatilpasningsplanerne, som indeholder kortlægning, risikovurdering og prioritering af klimaindsatsen. Alle kommuner skal i dag have en klimatilpasningsplan. (Naturstyrelsen 2015)

Det blev muligt for kommunerne at inddrage klimatilpasningshensyn i planlægningen, og det er her fra den konkrete klimatilpasning foregår. Som en del af klimatilpasningen anvender kommunerne i høj grad forskellige planer, hvor regnvandet indtænkes og implementeres (Lund 2015). Efter denne aftale er klimatilpasning blevet en mulighed i den fysiske planlægning og navnlig i den lokale planlægning.

Der er set eksempler på, at kommunerne benytter planerne til at håndtere regnvand lokalt og anvende det som et element i nye byområder for at minimere belastningen i kloakkerne og for at

styrke grundvandsdannelsen. Eftersom man ikke præcist kender omfanget af klimaforandringerne, er det svært at sige, hvor meget vand vi kan forvente i fremtiden, hvilket har betydning i forhold til investeringen i f.eks. kloakanlæg. Vand krydser kommunegrænserne, og her skal findes løsninger på fælles tiltag til, hvordan man håndterer vandproblematikken på tværs af kommunerne. (Lund 2015)

Da kommunerne i forvejen har ansvar for planlægning, spildevand, veje og andre områder, som i den grad påvirkes af klimaforandringerne, har det en afgørende betydning at håndtere, planlægge, beslutte og implementere klimatilpasningen lokalt. De almindelige tiltag kræver ofte store investeringer i infrastruktur, bedre håndtering af spildevand eller diger og dæmninger. Sådanne tiltag må også anslås at være risikable, eftersom man ikke med sikkerhed kan sige, om løsningerne bliver overflødige alt efter om klimaforandringer bliver voldsommere eller mildere end forventet. Derfor arbejder kommunerne med alternative løsninger for klimatilpasningen, som på samme tid opfylder andre kommunale behov som f.eks. naturbeskyttelse, fodboldbaner og grønne og blå områder (Jensen og Nielsen 2015).

Tilsvarende løsninger kræver ofte et tværfagligt samarbejde internt og eksternt i kommunen og med andre private og offentlige aktører, hvilket kan skabe udfordringer. Kommunerne er blevet opmærksomme på, at der ikke kun skal klimatilpasses med afsæt i dyre investeringer, men i højere grad at klimatilpasningstiltagene tænkes sammen med andre formål i kommunen, som kan hjælpe med grønne og mere interessante byer. Her er det især vigtigt at tænke på tværs af forvaltnings- og politikerområder for at opnå en optimal klimatilpasning. (Jensen og Nielsen 2015)

Kommunerne er planmyndighed for den fysiske planlægning og har en afgørende rolle i, hvordan den enkelte kommune håndterer klimaudfordringerne. Kommunerne er én aktør blandt flere i klimatilpasningen, men har navnlig fået tildelt ansvaret for at håndtere klimaudfordringerne og tilpasningen, og overføre det i den fysiske planlægning. Da kommunerne er myndighed for klimatilpasningen i Danmark og da klimatiltagene implementeres i den fysiske planlægning i blandt andet kommuneplanerne, klimatilpasningsplanen og den lokale planlægning, har kommunerne en fundamental rolle i klimatilpasningen.

Klimaændringerne sætter krav til planlægningen og forvaltningen i kommunerne, og giver kommunerne komplekse opgaver i forhold til at modstå de klimaudfordringer, vi står over for nu og i fremtiden. Har kommunerne den nødvendige kapacitet til at håndtere de klimaudfordringer, vi står over for? Klimatilpasning kræver omfattende ressourcer, økonomi og koordinering af kommunerne, som kan skabe problemer i forhold til at håndtere klimaforandringerne. Vil man kunne opnå en bedre håndtering, hvis en anden instans erstattede kommunerne? Vil man kunne optimere indsatsen ved sådan en ændring?

Det er nødvendigt at nytænke løsningerne i kommunerne ved at kombinere klimatilpasning og byfornyelse og forsøge at skabe rekreative og aktive områder, og på den måde opnå en mere bæredygtig by på det sociale og miljømæssige område. Det vil kunne berige det offentlige rum,

hvis konkrete klimatilpasningsløsninger anvendes som en positiv ressource, der indbyder til aktivitet, ophold og møder borgerne imellem. Det vil kunne skabe en merværdi for samfundet, byerne og ikke mindst borgerne som anvender byrummene, alt imens vi tilpasser os de fremtidige klimaudfordringer.

### 3.10 Problemstilling

Klimaforandringerne sætter krav til planlægningen. Kommunerne har ansvaret for klimatilpasning i kommunerne, som er særlig fokuseret på, hvordan klimatilpasning kan håndteres.

Klimaudfordringerne i kommunerne kræver et tværfagligt arbejde, som ofte kan skabe udfordringer, og derfor har kommunen i høj grad fokus på at opnå en optimal klimatilpasning på tværs af forvaltnings- og politikerområder. Desuden forsøger kommunerne at indtænke klimatilpasning i fornyelsen og omdannelsen af byerne og skabe en merværdi for samfundet.

Problematikseringen har vist, at kommunen er en af de afgørende aktører i klimatilpasningen og at klimatilpasning sker gennem den fysiske planlægning i kommunen. Af den grund fokuseres der i afhandlingen på den fysiske planlægning i kommunen, som omhandler klimatilpasning. I den følgende problemformulering undersøges det, hvordan klimatilpasning håndteres i kommunen, hvordan klimatilpasning indtænkes i kommunernes fysiske planlægning, hvilke parametre som kan være væsentlige for klimatilpasning i kommunen samt hvordan klimatilpasning og byfornyelse kan kombineres.

## 4 Problemformulering

Med udgangspunkt i problematiseringen og de fremkomne problemstillinger opstilles en problemformulering, som vil udgøre fundamentet for undersøgelserne i denne afhandling. Problemformuleringen vil fokusere på klimatilpasning i den fysiske planlægning i kommunen. På denne baggrund er følgende problemformulering opstillet:

- ***Hvordan håndteres klimatilpasning strategisk i kommunerne?***

På basis af problematiseringen dannes en grundforståelse for klimatilpasning baseret på et forberedende forstudie. Problematikseringen frembringer et konkret videnssyn på problematikken, som danner basis for problemformuleringen. Vidensgrundlaget er implementeret i overstående problemformulering, hvor det skal undersøges, hvordan den enkelte kommune håndterer klimatilpasningen i den lokale kontekst. Det skal understreges, at der i overstående formulering menes urbane bykommuner, da disse er særligt sårbare overfor fremtidige klimaforandringer. Som en del af problemformuleringen defineres tre underspørgsmål.

- ***Hvordan implementeres klimatilpasning i kommunernes fysiske planlægning?***

For at belyse den klimatilpasning, som iværksættes i den enkelte kommune, afklares konkret den praksis, som er forankret i den fysiske planlægning. Det er centralt at undersøge kommunens

praksis indenfor klimatilpasning, hvordan kommunen forholder sig til den fysiske planlægning, og hvordan disse aktivt håndteres i planlægningen.

- ***Hvilke parametre er væsentlige for klimatilpasning i kommunerne?***

Det er fundamentalt at fastsætte de væsentlige parametre, som er centrale i klimatilpasningen i den enkelte kommune ud fra praksis og videnskabelige teorier. Afhandlingen vil derfor undersøge nærværende ud fra et studie af de parametre, som indgår i kommunen.

- ***Hvordan kan byfornyelse bidrage til klimatilpasning mod skybrud og stormflod af de urbane miljøer og samtidig skabe merværdi for samfundet?***

For at fremfinde nye perspektiver på, hvordan klimatilpasning kan udmøntes konkret i planlægningen ved sikring, men også i skabelsen af merværdi, belyses denne sammenhæng. Der lægges konkret vægt på, om disse to kan forenes i praksis ved specifikt at undersøge byfornyelsesprojekter af de urbane miljøer. Det er særligt interessant at undersøge, om klimatilpasning kan have en positiv indflydelse på de urbane miljøer. Ud fra problemformuleringen uddybes en række centrale begreber, som vil blive anvendt gennem afhandlingen.

Med håndtering menes administrative rammer, som kommunerne skal følge og anvende til at modvirke og tilpasse mod klimaforandringerne. Kommunerne er kontekstafhængige i deres strategiudarbejdelse, og derfor lægges der ikke vægt på en generaliserende opfattelse af klimafænomenet, men i stedet belyses en række centrale aspekter.

Med kommunerne menes ikke alle danske kommuner, men Københavns Kommune og Køge Kommune.

Med strategisk menes strategier, som kan være med til at understøtte den fysiske planlægning i kommunen.

Med byfornyelse menes renovering, istandsættelse, ombygning eller fornyelse af nedslidte boliger, boligområder, byrum, rekreative rum m.m. Fokus vil udelukkende være på byfornyelse i åbne rum frem for konkrete bygninger. Byomdannelse indgår i byfornyelse, men omtales i afhandlingen som byfornyelse.

Med urbane miljøer menes åbne og rekreative rum i byerne og ikke nybebyggelse.

Med merværdi menes ikke kun en økonomisk merværdi. Ved at kombinere klimatilpasning og byfornyelse kan der skabes grønne og blå løsninger, spændende arkitektur og nye byrum sammen med en billig tilpasning til de stigende vandmængder. Med merværdi menes merværdi i forhold til løsninger i det offentlige rum, der kan bidrage til en merværdi for borgeren igennem blå eller grønne løsninger, oplevelse, aktivitet m.m.

I det efterfølgende begrundes afhandlingens metodiske og videnskabsteoretiske overvejelser og valg.

## 5 Metode- og videnskabsteori

I dette kapitel redegøres der for det videnskabsteoretiske og metodiske grundlag for gennemførelsen af afhandlingen. Den anvendte videnskabsteori og de praktiske metoder vil konkret understøtte den videnskabelige opbygning. Den videnskabelige forskning sammenkoblet med afhandlingens problemstilling begrundes, således at der kan opnås en saglig velbegrunderet sammenfatning på afhandlingen. Det følgende kapitel er underinddelt i fire separate sektioner. I hver sektion belyses de specifikke overvejelser og valg, som træffes indledende, så den videnskabelige udførelse gennemføres ud fra et fornuftbestemt perspektiv.

Den første sektion introducerer afhandlingens videnskabsteoretiske basisgrundlag for gennemførelsen af afhandlingen, således at der er et sagligt belæg og en argumentation for de formulerede konklusioner. I anden sektion vil der blive redegjort for den praktiske forskningsmetodologi, som anvendes i analysedelen baseret på de teoretiske betragtninger. I tredje sektion gives et ræsonnement over begrænsningerne ved afhandlingens undersøgelsesform baseret på den valgte videnskabsteori og forskningsmetodologi. Denne sektion skal synliggøre afhandlingens videnskabelige grundlag for at skabe et mere nuanceret perspektiv på slutresultatet af afhandlingen. I den fjerde og sidste sektion redegøres der for afhandlingens kronologiske struktur og opbygning, som sammenkobles med de anvendte metoder og teorier.

I det følgende kapitel vil der udelukkende blive redegjort for projektgruppens metodiske og videnskabsteoretiske overvejelser. Som tillæg til projektgruppens konkrete overvejelser vedrørende metode- og videnskabsteorien suppleres der med en beskrivende metodeguide i appendiks, som redegør for den generelle forståelsesramme for metodeanvendelsen. Denne metodeguide er opdelt i to sektioner, hvor den første sektion omhandler videnskabsteori og den anden sektion metodevalg. Der vil løbende blive refereret til metodeguiden i de nedenstående overvejelser. Metodeguiden kan desuden findes i appendiks.

### 5.1 Valg af videnskabsteori

I denne sektion vil det blive belyst, hvordan afhandlingen anvender videnskabsteorien til at undersøge problemstillingen gennem et gyldigt videnskabsperspektiv. Videnskabsteorien er i overvejende grad inddraget for at afgrænse perspektivet på problemstillingen i form af ontologien og epistemologien med en specifik anskuelse af forskning og verden. De redegørende detaljer for disse er vedlagt i sektionen videnskabsteori i appendiks.

Afhandlingen vil efter forskriften konkret anvende en videnskabsteoretisk metode begrundet i, at der skal opnås en basisforståelse og anskuelse af virkeligheden, og hvordan forskningen af problemstillingen konkret skal virkeliggøres i afhandlingen. Der sikres derved en videnskabelig understøttelse af afhandlingen, så der skabes et sagligt belæg for udfaldet af undersøgelsen baseret på en anerkendt videnskabsteori.



### 5.1.1 Hermeneutikken

I afhandlingen anvendes hermeneutikken, da problemstillingen er kompleks og kun kan løses fyldestgørende ved en dybdegående forskningsbaseret tolkning af den praksis, som er indlejret i subjektet. Der menes i dette henseende, at subjektet er de aktører og interessenter, som agerer i tæt tilknytning til klimatilpasningen i kommunen. Disse har et nærstående indblik i afhandlingens problemstilling, og vil kunne give validt kvalitativt data om fænomenet klimatilpasning i den sociale virkelighed set i dens kontekst. Hermeneutikken skal bidrage til en detaljeret helhedsforståelse af den nuværende praksis, som kommunerne anvender med en sammenkobling til andre perspektiver i form af teori og andre relevante aktører. Supplerende beskrivelser er vedlagt i hermeneutikken i appendiks.

I praktiseringen af hermeneutikken vil afhandlingen være opmærksom på at skabe pålidelighed ved at vælge pålidelige og relevante aktører og interessenter med dybdegående indsigt i problemstillingen ved en kritisk stillingtagen til den kvalitative data. Den kvalitative data vil derfor løbende blive valideret undervejs i forskningsprocessen for at skabe plausibilitet i afhandlingens endelige konklusioner. Den hermeneutiske tilgang vil desuden blive understøttet af et litteraturstudie, som skal supplere med forskningsnødvendig viden. Der er vedlagt en uddybende beskrivelse i litteraturstudie i appendiks.

## 5.2 Valg af metode

I forlængelse af det hermeneutiske paradigme anvendes i denne sektion en kvalitativ metode, da paradigmet i sin traditionelle form udføres ved en kvalitativ bearbejdning af indsamlet data. Den kvalitative bearbejdningsmetode benyttes i afhandlingen til at fortolke subjektet ud fra dets forståelseshorisont på problemstillingen. Den hermeneutiske erkendelsessituation demonstrerer den kvalitative forskning ud fra subjektets kontekst og opfattelse, som dannes i dens handlinger og forstås af afhandlingen ved aktiv fortolkning, som omsættes relationelt i problemstillingens kontekst (Thisted 2009). De metodiske beskrivelser for den kvalitative og kvantitative metode kan ses i kvantitativ metode og kvalitativ metode i appendiks. For at understøtte belægsgrundene for denne inddragelse sammenholdes den kvantitative og kvalitative metode, der er vedlagt i tabel A1 i appendiks.

### 5.2.1 Interdisciplinær forskning

I kombination med hermeneutikken anvendes en basic research for at opnå ny akademisk viden i problemstillingens kontekst. Konteksten er baseret på de teoretiske rammer i afhandlingen, som operationaliseres gennem et bestemt perspektiv i analysedelen for at inspicere problemstillingen i dens helhed. Basic research forskning er ikke en enkeltstående behandlingsmåde, men derimod hybrid, og derfor er den særligt velegnet i afhandlingen, da den kan genere viden på forskellige måder (Elisabete, et al. 2015). Basic research forskning benyttes som en del af den interdisciplinære forskning.

Den interdisciplinære forskningsmetode inkorporeres i afhandlingens helhed, da problemstillingen er kompleks og kræver flere forskellige redskaber og perspektiver for at få det nødvendige basisgrundlag til at fortolke fænomenet i dets helhed. Det prioriteres derfor højt, at der inddrages flere forskellige perspektiver på problemstillingen fra forskellige konteksturer, professioner og faglige discipliner. Det vil på den måde være muligt at opnå et tværfagligt studie, der understøtter afhandlingen ved et holistisk og universalt resultat. Det tværfaglige perspektiv danner en behandling af problemstillingen i dens helhed i modsætning til de isolerede elementer.

Afhandlingen vil praktisere den interdisciplinære forskningsmetode ved hjælp af forskellige kombinationer af ekspertiser og discipliner i forskningsprocessen (Tait and Lyall 2007).

Det ideelle mål med afhandlingen er at skabe ny relevant faglig viden særligt i forhold til den praktiske virkelighed. Metoderne inddrages i afhandlingen ad hoc ud fra deres relevans i forhold til det specifikke indhold og formål i den enkelte del. I den sammenhæng overvejes nøje om den metodiske tilgang er relevant, og om den skaber validitet i forskningen af problemstillingen.

I denne henseende vil afhandlingen stræbe målrettet efter en høj tolerance for flertydigheder for at teste dynamikken af problemstillingen i dens form. I forskningsprocessen har der været en indledende forskningsfase for at begrunde valget af problemstillingen. Fasen er gennemført igennem problematiseringen, som skal ses som et indledende forstudie til problemstillingen. Yderligere beskrivelse af basic research forskning og den interdisciplinære forskningsmetode kan findes i appendiks.

### **5.2.2 Erkendelsestilgang**

Induktion og deduktion benyttes i afhandlingen, da hermeneutikken som videnskabeligt grundlag anvender både induktion og deduktion, dvs. at de to metoder anvendes i en kombination. Idet der behandles komplekse problemstillinger, anvendes både induktion og deduktion til at afdække problemet. Som en kombination vil induktion og deduktion bidrage til et validt resultat.

I afhandlingen operationaliseres induktion gennem den empiriske undersøgelse af en konkret situation, hvor der kan udledes en generel sammenhæng. Den empiriske undersøgelse dannes ud fra casestudiet og interviewene. Deduktion praktiseres gennem anvendelsen af en kendt teori, og tester om teorien er gyldig i en given situation. De anvendte teorier testes konkret i casestudierne, dvs. at casestudierne går fra det specifikke til det generelle. Abduktion benyttes ikke i sammenhæng med de anvendte metoder. En uddybning af de induktive, deduktive og abduktive tilgange kan ses i erkendelsestilgang i appendiks.

### **5.2.3 Kvalitativ metode**

Den kvalitative metode er tæt sammenkoblet med det hermeneutiske paradigme, da metoden kan undersøge subjektet i dets ageren. Problemstillingen er kompleks og dynamisk i sin helhed, da den dannes igennem social interaktion og handlinger blandt de enkelte aktører og interessenter.

Afhandlingen fokuserer særligt på den praksis, som er indarbejdet af specifikke aktører og interessenter, der har en væsentlig dybere indsigt i og et større perspektiv på problemstillingen. Disse aktører og interessenter er essentielle i forhold til at forstå problemstillingen og derfor vægtes subjektets dybdegående viden og forståelse højere end objektets generaliserbarhed og neutralitet.

Afhandlingen vil anvende den kvalitative metode i undersøgelsen af problemstillingen og skabe et helhedsbillede af problemstillingen ved at udføre en række forskellige praktiske kvalitative teknikker for at underbygge en saglig forståelse af og besvarelse på problemformuleringen. Konkret vurderes den kvalitative metode som værende mere velegnet til at undersøge problemstillingen, idet den baseres på kontekstuelle forhold. Disse praktiske kvalitative metoder benyttes i afhandlingen til at erhverve gyldig empiri gennem forskellige typer af studier som fortolkningsgrundlag.

#### **5.2.4 Kvalitative teknikker**

Som en del af den kvalitative metode anvendes en række kvalitative teknikker til at indhente empiri, som danner forudsætning for besvarelsen på problemformuleringen. De kvalitative teknikker har til formål at beskrive de værktøjer, som anvendes til løsning af afhandlingens problemformulering og skabe et overblik over de kvalitative teknikker, som aktivt benyttes i afhandlingen. I afhandlingen anvendes interviews og et casestudie. Disse kvalitative teknikker vil blive uddybet i de efterfølgende sektioner og yderligere beskrivende redegørelser kan findes i kvalitative teknikker i appendiks.

##### **5.2.4.1 Interview**

For at få en mere dybdegående kvalitativ indsigt i problemstillingen i praksis benyttes interviews af aktører og interessenter, som har gyldighed og relevans for klimatilpasning. Disse aktører udvælges nøje på baggrund af en indledende undersøgelse for at fremfinde centrale subjekter, som kan understøtte og indgå i forståelsen af problemstillingen.

I afhandlingen er det indledende overvejet, hvordan den kvalitative interviewmetode på en fleksibel måde kunne inkorporeres. Afhandlingen vil benytte det semistrukturerede interview, idet informanten ikke nødvendigvis føres konsekvent igennem interviewguiden, men det sikres derimod, at alle interviewguidens områder afdækkes. På denne måde sikres en mere åben og uformel dialog med informanten, som giver større mulighed for at opnå åbenhed og kvalitet i de informationer, der indsamles igennem interviewet (Gunbak 2008).

Desuden understøttes interviewet med en interviewguide, så respondenter får et forberedende indblik i afhandlingens overordnede tema og interviewspørgsmålene. Interviewguiden vil være tilpasset respondentens faglige baggrund og ageren indenfor det område af problemstillingen, som undersøges.

#### **5.2.4.2 Databearbejdning**

På basis af den empiri der er indhentet gennem interviewene bearbejdes informationerne, så disse er anvendelige og sammenkædes med afhandlingen. Databearbejdningen i afhandlingen implicerer, at man i et vist omfang redigerer ens rådata fra interviewet (Thisted 2009). Der udføres til hvert interview en fuldstændig transskription af samtalen på baggrund af en lydoptagelse fra interviewene. Den følgende del repræsenterer den primære databearbejdning af afhandlingen, hvor der foretages en transformation fra sproglig til skriftlig form (Kvale og Brinkmann 2008) (Thisted 2009).

Disse transskriptioner foreligger i appendiks. Databearbejdningen af de kvalitative interviews i afhandlingen indbefatter desuden en sekundær bearbejdning af det skriftlige materiale i form af en specifik analysedel.

Den specifikke analysedel forholder sig operativt til empirien på basis af hermeneutikkens fortolkningslogik, som tidligere anført. I afhandlingens analysedel dannes der kontinuerlige sammenhænge mellem del og helhed, og mellem det individuelle og det almene. En sådan sekundær bearbejdning af problemstillingen repræsenterer et komplekst og nuanceret felt, som nødvendiggør en overordnet organisering, så der skabes et overblik til den analyserende del. Afhandlingen har benyttet sig af følgende organiserende principper for den kvalitative databearbejdning, som er angivet i figur A4 i appendiks (Thisted 2009).

I afhandlingen anvendes metoden ved at vurdere gyldigheden af den indhentede empiri og derefter udkrystallisere de centrale pointer i tilknytning til problemstillingen. Til at vurdere gyldigheden implementeres analysemetoden fordybelse/udkrystallisering til analyse og fortolkning af empiri. Metoden er særlig anvendelig i afhandlingen, da den er fri for teoretiske bindinger, da det er forskerens refleksive valg, hvordan empirien skal fortolkes. Metoden er uddybet i appendiks, hvor analysemetoden er illustreret på figur A5 (Thisted 2009,). Endvidere understøtter empirien afhandlingen i dens helhed og inddrages ad hoc afhængig af dens relevansgrad i de individuelle dele.

#### **5.2.4.3 Casestudie**

Som en del af den analytiske behandling af afhandlingens problemstillinger anvendes et casestudie. Det defineres, hvordan casestudiet benyttes, og hvorledes det eksekveres.

Der er en række forskellige overvejelser, som er centrale, når casestudiet skal operationaliseres. Disse er vedlagt i casestudie i appendiks og vurderes i sammenhæng med afhandlingen. Efter punkt 1 i appendiks opfylder problemformuleringen denne, idet der undersøges, hvordan kommunen udfylder sin administrative rolle i praksis gennem klimaplanlægningen. Klimaforandringerne er et fremherskende problem, som er uforudsigelig af karakter, og derfor er der ringe eller ingen kontrol over disse fremtidige klimahændelser i henhold til punkt 2. Afhandlingen praktiserer en nutidig undersøgelsesform, da problemstillingen er et moderne

fænomen, som der er et stort fokus på, idet det berører flere forskellige interessenter og aktører i betragtning af punkt 3.

I afhandlingen anvendes casestudiet, da der indgår flere forskellige enheder, og det er derfor vurderet velegnet at benytte multiple casestudie, idet der indhentes mere empiri, som kan anvendes i en sammenligning, og samtidig muliggør en mere generaliseret produktion af viden baseret på resultaterne i afhandlingen (I. Andersen 2009). Afhandlingen praktiserer, som tidligere nævnt, en kombination af en induktiv og deduktiv metode til at danne en teoretisk vinkling på de enkelte bestanddele i form af udvalgte cases i analysedelen overført til en teoretisk generalisering, som understøtter casestudiet. Det vurderes mest velegnet at anvende den *holistiske metode*, da denne ikke involverer en kvantitativ undersøgelse, og da den holistiske tankegang er i klar overensstemmelse med hermeneutikken, som gør det muligt at undersøge fænomenet i dets helhed.

Afhandlingen vil være opmærksom på en række indledende overvejelser over, hvordan casestudiet eksekveres på en pålidelig måde. Dette opnås ved at gennemføre casestudiet i en fornuftsbestemt styrende model for at opnå generaliserende valide konklusioner fra analysen efter figur A7, som er vedlagt i casestudie i appendiks. Typisk vil casestudiet være opstået ud fra et karakteristisk behov for en undersøgelse af et komplekst socialt fænomen ved at fokusere på en eller flere sociale tilfælde og fastholde et holistisk og virkelighedsnært perspektiv (Yin 2014). I denne afhandling repræsenterer casestudiet især en kontekstuel forståelse af, hvordan kommunen tackler klimaforandringerne baseret på de aktuelle cases.

### 5.3 Metodiske begrænsninger

De metodiske og videnskabsteoretiske valg som iværksættes i afhandlingen har indflydelse på resultatet af undersøgelsen. Det vil derfor være afgørende at reflektere over afhandlingens begrænsninger og dens udfald med afsæt i metodologien, idet der udledes og konkluderes på baggrund af de benyttede metoder og antagelser. I denne sektion belyses de konkrete begrænsninger ved den valgte undersøgelsesform samt hvilken indvirkning disse kan have på forskningen specifikt i forhold til det endelige resultat.

I det videnskabsteoretiske grundlag for undersøgelsen praktiseres hermeneutikken, som i praksis operationaliseres ved et studie af mennesket i dets kontekst og ageren i en løbende iterativ proces. I praksis har hermeneutikken væsentlige fordele, idet den betragter virkeligheden i en social kontekst, og derfor er velegnet til at studere problemstillingen dybdegående baseret på tolkning af subjektet. Videnskabsteorien afgrænser sit fokus til en bestemt kontekst og subjekt, der kan influere på generaliserbarheden i undersøgelsen.

Det er af den grund væsentligt nøje at udvælge den kontekst, som skal studeres i afhandlingen. Dette suppleres desuden med en delvist underbyggende generalisering, idet der anvendes validerede teorier i de enkelte analysedele for at skabe den fornødne forståelse for problemstillingens kompleksitet. Afhandlingen har dog fundet det meningsløst at generalisere,



idet det antages at den viden og empiri, som inddrages, dannes efter alternative forståelsesrammer i den lokale kontekst.

Endvidere repræsenterer hermeneutikken en teori om, at forskningsprocessen er en løbende iterativ proces startet fra en initierende forståelse til en dybere forståelse. I denne henseende må man forudsætte, at forskningen bag afhandlingen har en tilfredsstillende repræsentativ, initierende forståelse for problemstillingen. Hvis ikke forskningen er i stand til at besidde en acceptabel forståelse, vil det antageligvis være svært at besvare problemstillingen fyldestgørende, da den er kompleks og tidskrævende.

De empiriske metoder til indhentning af den kvalitative data understøtter hermeneutikken, da det skaber kontekstgrundlaget for forståelsen af subjektets forestillingsverden i sin helhed. Den semistrukturerede metode i afhandlingen har signifikant betydning for de enkelte analysedele, idet det er en menneskelig interaktion med konteksten i form af subjektet.

I afhandlingen er subjektet repræsenteret ved relevante praktikere og aktører med særlig relevans og praktisk indblik i problemstillingen. Disse subjekter vil naturligt agere ud fra livserfaringer, ekspertviden og referencer, og derfor vil subjektet altid være farvet i dets perspektiv på virkeligheden. Det kan derfor være en indlysende begrænsning, at subjektet kun er repræsentativt for dets kontekstafhængige indgangsvinkel på problemstillingen. Desuden fremstiller disse praktikere og aktører ikke nødvendigvis en værdineutral stillingtagen til problemstillingen, da de er bundet af interesser fra deres nuværende position. Der kan derfor opstå en tilbageholdenhed, som ikke gør det muligt at svare med fuldstændig åbenhed, men kun i lukkede entydige vendinger.

Multiple casestudiet repræsenterer afhandlingens dybdegående analysedel, som nærstuderer specifikke udvalgte cases med tilknytning til klimaproblematikken i den enkelte kommune. Der er visse begrænsninger ved casestudiet, idet studiet baserer analysen på en bestemt kontekst, som afgrænser analysegrundlaget til enkelte kontekstafhængige sammenhænge. Hvis de udvalgte cases ikke er grundigt udvalgt efter problemstillingens fokus vil casestudiet naturligt ikke opnå den indsigt, som begunstiger en besvarelse af problemformuleringen.

De inddragede cases er selekteret specifikt i forhold til om de fokuserer i væsentlig grad på klimatilpasning, da afhandlingen gerne vil repræsentere positive nytænkende koncepter til, hvordan kommunerne aktivt kan håndtere klimaproblematikken. Der vil modsat være andre cases, som kunne komme med en kontrasterende eller et andet perspektiv på, hvordan klimatilpasning skal håndteres, men disse inddrages ikke formelt i casestudiet.

Multiple casestudie er ligeledes tidskrævende, idet flere cases skal studeres dybdegående i deres specifikke kontekst i form af relevante dokumenter, planer og aktører. Det vil af den årsag kun være fornuftigt at anvende fleres cases, hvis tiden begunstiger en sådan behandlingsmåde i afhandlingen. I afhandlingen er det nødvendigt at benytte flere cases ud fra den betragtning, at det kan være en langvarig proces.

Induktion undersøger naturen ud fra pålidelige enkeltobservationer, hvorfra der kan udledes et alment gældende udsagn, dvs. at vi med den induktive begrundelsesform slutter fra "nogle" til "alle". Modsat deduktion er den induktive metodens fordel, at der skabes ny viden, som samtidig er en svaghed, eftersom den grundlæggende nye viden, der skabes, ikke er sikker. Af den grund er det ikke muligt at tale om sikker viden, men kun om sandsynlig viden. Denne problemstilling afspejles i "induktionsproblemet". (Birkler 2007) Yderligere kan det manglende fokus på en generel teori føre til, at de indsamlede observationer ikke kan sættes i perspektiv og forstås til fulde.

Den deduktive erkendelsesform foretager grundige begrebsanalyser for at kunne skabe ny viden. Det specielle ved denne viden er dens absolutte sikkerhed. Hvis præmisserne accepteres, vil konklusionen også være sand, dvs. at det er en begrundelsesform, som skaber absolut sikker viden, hvilket både er en fordel og en svaghed. Det er en svaghed, fordi der ikke kan skabes ny grundlæggende viden og derfor anvendes deduktion sjældent som rendyrket begrundelsesform. (Birkler 2007) I den deduktive metode kan teorien også blive for styrende ved den empiriske indsamling, hvilket kan betyde, at der kun fokuseres på nogle bestemte forhold, hvilket medfører at studiet ikke bliver så objektivt, som det ideelt set burde være. (Holm 2011)

Overordnet set er klimatilpasning en bred definition, som kan undersøges fra mange forskellige perspektiver, afhængig af formålet med afhandlingen. Det er derfor væsentligt at synliggøre, at afhandlingen ikke praktiserer en generaliserende global undersøgelse, men derimod en kontekstafhængig forskning af den aktuelle klimaproblematik i Danmark. Desuden afgrænses problemstillingen konkret til en kommunal sammenhæng, da de spiller en centralt agerende rolle i en dansk kontekst. Endvidere er der valgt at fokusere på større bykommuner, da klimaforandringerne er forbundet med væsentlige problemkomplekser i de urbane områder, og derfor prioriteres disse i højere grad end de åbne landkommuner. I problemformuleringen er det derudover fastsat, at afhandlingen har fokus på byfornyelse. I den forbindelse må det anføres, at der ikke menes bygninger, men derimod klimatilpasning gennem byfornyelse af åbne opholdsarealer.

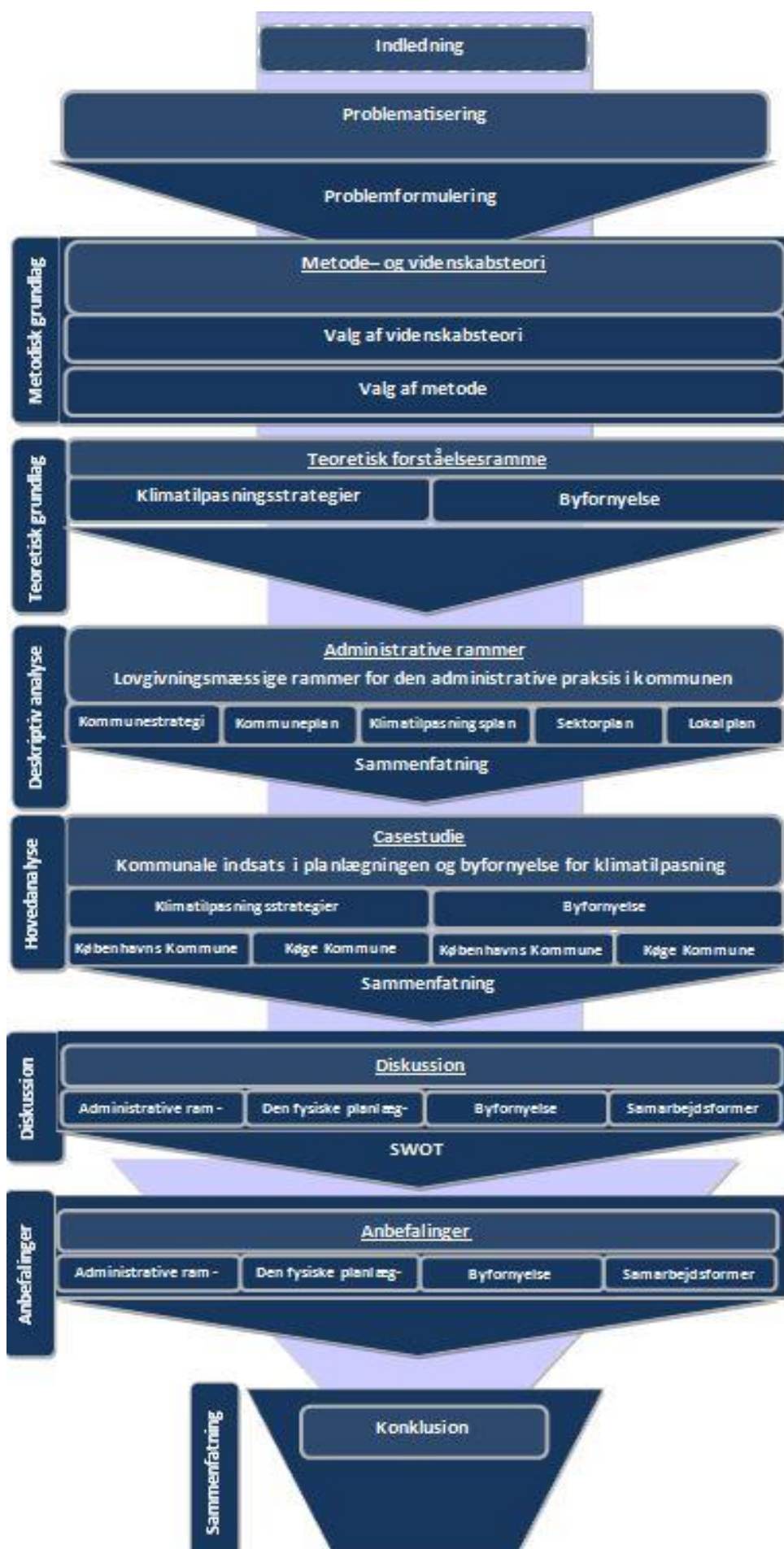
Da det ikke har været muligt at få et interview med Københavns Kommune er de dele som omhandler Københavns Kommune i analysen mindre valide, fordi de ikke kan understøttes. Derfor er de dele som omhandler Københavns Kommune kun baseret på projektgruppens opfattelse af de relevante dokumenter og teorier.

Yderligere har det ikke været muligt at se alle de realiserede klimatilpasningsprojekter. Af den grund vil analysen af klimatilpasningsprojekterne være mindre valide, idet projektgruppen ikke med sikkerhed kan sige, at merværdien skinner igennem i de løsninger, som er valgt i klimatilpasningen. Dog har projektgruppen set klimatilpasningsprojektet ved Gladsaxe Idrætsanlæg og Klimakvarteret på Østerbro og her kommer merværdien især til udtryk i de løsninger, som er blevet valgt.

## 5.4 Processtruktur

På basis af de indledende videnskabelige og metodiske overvejelser er der udarbejdet en projektstruktur for afhandlingens overordnede helhed, som denne sektion behandler.

Afhandlingsstrukturen skal give læseren en kognitiv forståelse for afhandlingens indhold, struktur og flow. Strukturen er opbygget på ud fra en videnskabelig kronologisk form for at maksimere gyldigheden af undersøgelsen. Projektets struktur er løbende blevet justeret, i takt med at der er opnået en dybere forståelse af klimatilpasningsproblematikken. Projektdiagrammet er repræsenteret ved en forenklet oversigtsform med de vigtigste elementer vist i figur 2.



Figur 2: Projektstruktur.

I den første del af afhandlingen formuleres problemformuleringen med uddybende overvejelser og reflekteringer, så der skabes en indsigt i afhandlingens afgrænsning og fokus. Problemformuleringen er omdrejningspunktet for afhandlingen og realiseres gennem den metodiske tilgang.

Som ramme for problemformuleringen behandler problematiseringen klimatilpasningsproblematikken. Problematiseringen giver en dybere forståelse for, hvad klimatilpasning er, dets effekter og hvordan disse håndteres samt hvilken rolle kommunerne har til håndtering af klimatilpasning.

Metoden repræsenterer afhandlingens undersøgelsesform ved den videnskabelige og teoretiske metode, som danner grundlag for afhandlingens besvarelse af problemformuleringen. Metoden belyser den konkrete anvendelse af metoderne, og hvordan forskning er blevet udført i praksis ved et studie af bøger, tidsskriftsartikler og offentlige dokumenter samt sparring og dialog med diverse aktører og interessenter med relevans for afhandlingen. Den er baseret på det hermeneutiske paradigme med en række supplerende metoder. Hermeneutikken anvendes som en fortolkningsvidenskab til at afkode klimaproblematikken gennem afhandlingen. Der benyttes forskellige praktiske metodiske teknikker i form af litteraturstudie, casestudie og semistruktureret interview til indhentning af informationer. De praktiske metoder understøtter afhandlingen gennem forskellige faser i forbindelse med problematiseringen, teoridannelsen baseret på litteraturstudie samt i forbindelse med de enkelte analysedele, som understøttes af litteraturstudie, casestudie og semistruktureret interview.

I den teoretiske forståelsesramme defineres en række centrale begreber og perspektiver på, hvordan klimaforandringerne aktivt kan håndteres og kombineres organisatorisk, strategisk og geografisk i den enkelte kommune. Teorien skal danne en praktisk forståelsesramme for de væsentlige elementer, så der opnås en dybere indsigt, som operationaliseres i analysen. Der skabes således en kontekstbaseret, akademisk vinkling på problemstillingen for at opnå en bedre forståelse af rammerne, problemerne og udfordringerne for kommunens ageren i forhold til klimaforandringerne. Den teoretiske forståelsesramme vil blive dannet ud fra videnskabelig faglitteratur. Den teoretiske forståelsesramme danner grundlaget for analysedelen i afhandlingen.

Den efterfølgende del i afhandlingen understøttes ved en deskriptiv analyse af de administrative rammer og redskaber for klimatilpasning i den enkelte kommune. Denne blok danner en grundlæggende deskriptiv forståelse af forudsætningerne for kommunernes klimaplanlægning i Danmark på forskellige organisatoriske niveauer. Den deskriptive analyse leder mod analyseafsnittet.

Den analytiske del anvender den teoretiske forståelse i praksis ved at undersøge problemstillingen ud fra foreliggende informationer i afhandlingen. Analysen i afhandlingen fortolker disse data, så der kan udføres deduktiv forskning og udledes en konklusion indenfor problemformuleringen.



Analysen er repræsenteret ved et casestudie af den kommunale indsats i planlægningen og byfornyelsen af byerne. Der udvælges konkret i analysedelen to forskellige bykommuner, som aktivt håndterer de aktuelle klimaforandringer i deres planlægning. Datagrundlaget for casestudiet er de offentlige tilgængelige dokumenter i kommunerne, som understøttes med semistruktureret interviews med udvalgte praktikere i kommunen med kendskab til den kontekstbaserede kommunale klimatilpasning. Endvidere anvendes elementer af teorierne i den teoretiske forståelsesramme i analysen. Behandlingen af casestudiets data sker på baggrund af en kombination af induktion og deduktion.

Den sidste del repræsenterer afhandlingens konklusioner i en sammenfattende diskussion som et ræsonnement og argumentation for afhandlingens generelle konklusioner. Diskussionen er den generaliserende del ud fra analysedelens specifikke fokus i afhandlingen til en bredere kontekst. Det undersøges i en bredere kontekst, om kommunerne kan planlægge inden for en helhedsorienteret kontekst med fokus på merværdi for den enkelte aktør og interessant, og om der kan skabes alternative strategier og metoder for at tackle konsekvenserne af de fremtidige klimaforandringer.

På baggrund af de fremkomne resultater i afhandlingen opsættes en række anbefalinger til det videre arbejde med klimatilpasning i kommunerne. Anbefalingerne er opdelt i de administrative rammer, den fysiske planlægning, byfornyelse og samarbejdsformer. Anbefalingerne retter sig mod kommunen på et overordnet niveau, men indeholder samtidig adskillige konkrete anbefalinger.

Anbefalingerne leder frem til den endelige konklusion, som besvarer undersøgelsens problemstilling ud fra den omtalte teori, analysedele og rammer for afhandlingen.

I forbindelse med klimatilpasning findes der adskillige teorier, som kommunen kan anvende i deres arbejde med klimatilpasning. De relevante teorier for afhandlingen belyses i det følgende kapitel.



## 6 Teoretisk forståelsesramme

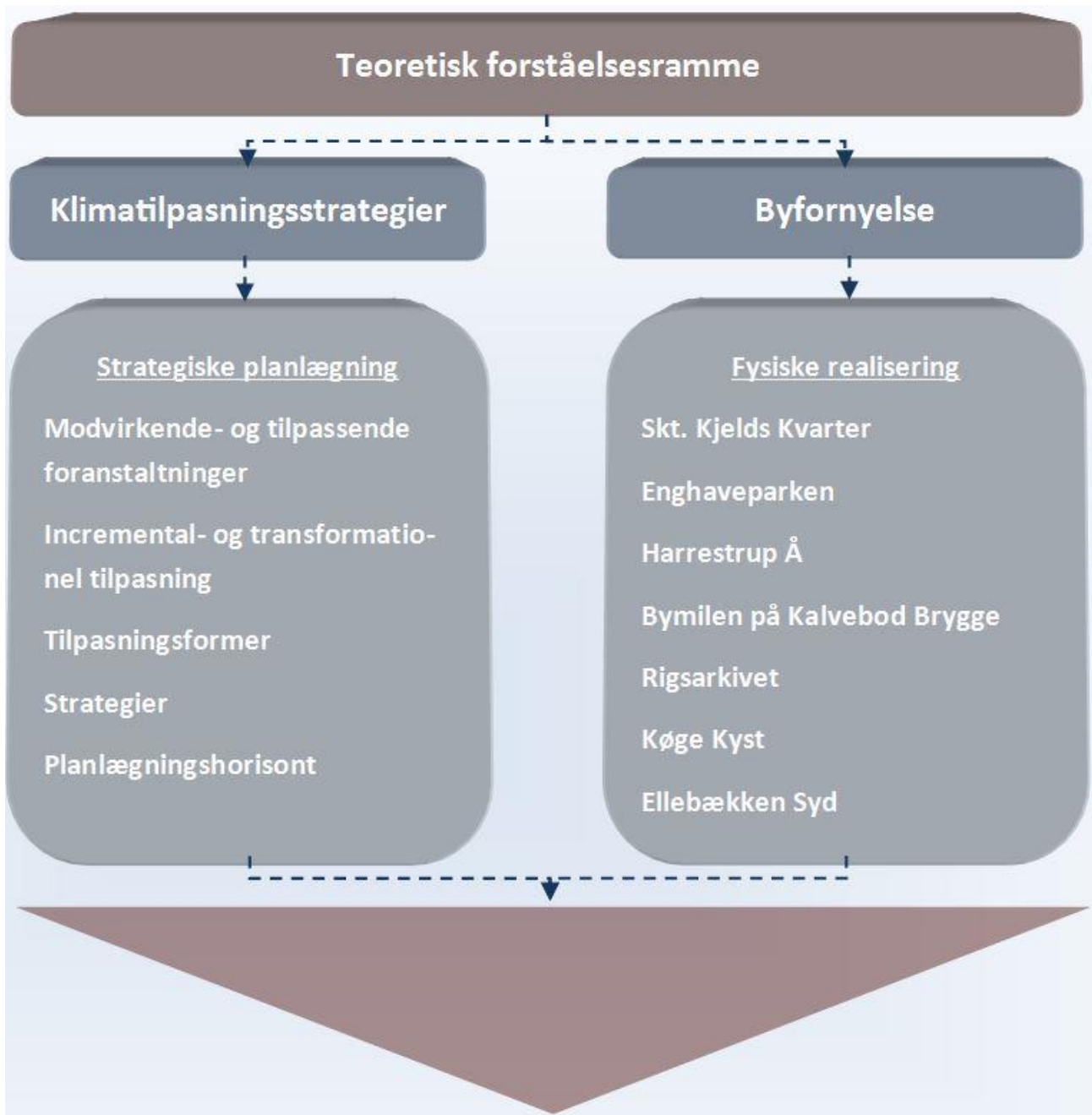
En del af afhandlingen gennemføres ved at inddrage relevante teorier, som kan underbygge vidensgrundlaget for problemstillingen. Teorivalget vil således blive begrundet med afsæt i en række simple spørgsmål for at danne en teoretisk og videnskabelig forståelsesramme på problemstillingen. Nedenstående spørgsmål er blevet indpasset i overvejelserne af relevante teorivalg til afhandlingen (Slevin and Basford 1999):

- Hvilken viden har vi konkret om problemstillingen, og hvad ønsker vi at undersøge?
- Hvilke typer af viden er til rådighed for os (empirisk, ikke-empirisk, stiltiende, intuitiv, moralsk eller etisk)?
- Hvilken teori vil være den mest velegnede til at vejlede os i praksis på afhandlingens resultater?
- Er teorien videnskabeligt anerkendt gennem teoribaseret forskning?
- Hvilke andre teorier er relevante for denne undersøgelse og kontekst?
- Hvordan kan vi anvende disse teorier og resultater i praksis?

Teoridannelsen udføres ud fra problemstillingen med afsæt i teorier og forklaringer på, hvordan klimatilpasning aktivt kan håndteres i den enkelte kommune. I kraft af teoridannelsen anskueliggøres den kommunale praksis for klimatilpasningen forankret gennem den fysiske planlægning. Endvidere opnås en teoretisk vinkling på de parametre, som indgår i skabelsen af merværdi gennem byfornyelse. Parametrene danner arbejdsteorier for relevante byfornyelsesprojekter i kommunen. Det er en forudsætning for, at disse teorier inddrages, så der opnås en videnskabelig underbygning operationaliseret i den analytiske del. De definerede teorier vil blive implementeret i analysedelen, således at data kan bearbejdes videnskabeligt og inddrages i en konkret kontekst i kommunen.

Det følgende kapitel er opdelt i de to overordnede sektioner: klimatilpasningsstrategier og byfornyelse. Den første sektion belyser de klimatilpasningsstrategier, som kommunen kan

anvende i sit arbejde med klimatilpasning, mens den anden sektion omhandler byfornyelse, og hvordan klimatilpasning kan indtænkes heri. Opbygningen af den teoretiske forståelsesramme ses på figur 3. Opdelingen af de to sektioner er udarbejdet, fordi klimatilpasningsstrategier og byfornyelse er centrale elementer i arbejdet med klimatilpasning i kommunerne. I det videre arbejde med problemformuleringens problemstillinger anvendes elementer af teorierne i analysen.



Figur 3: Opbygning af den teoretiske forståelsesramme.

## 6.1 Klimatilpasningsstrategier

I denne sektion behandles de centrale teorier for kommunens klimatilpasningsstrategier og parametre i klimatilpasningen med særligt fokus på den fysiske planlægning.

Klimatilpasningsstrategierne er den overordnede betegnelse for de strategier, som kommunen kan arbejde med i forbindelse med klimatilpasning. Det belyses, hvilke aspekter kommunen skal medtænke i den fysiske planlægning for at skabe en teoretisk forståelsesramme, som anvendes i en kommunal kontekst i forhold til klimatilpasning.

Klimatilpasning er bredt problemfelt, og indgår i en kompleks sammenhæng med forskellige definitioner og rivaliserende indfaldsvinkler. I den kontekst er den teoretiske litteratur relativ ny, og derfor er de teoretiske betragtninger på klimatilpasning i udvikling i takt med en diskussion om klimaforandringerne og dens indvirkning på samfundet. (William, et al. 2011)

I teorien kan klimatilpasning adskilles mellem offentlig og privat tilpasning. Førstnævnte er iværksat af regeringer gennem de administrative niveauer og sidstnævnte af ikke-statslige aktører, såsom organisationer, virksomheder og enkeltpersoner. Den offentlige klimatilpasning indebærer forskellige aktører, politiske værktøjer og interesser. Klimatilpasningen i den offentlige sektor er i praksis afhængig af et tæt samarbejde med de private aktører af samfundet for at gennemføre optimale tilpasningsløsninger. Tilstedeværende sondering er en væsentlig betragtning i udviklingen af klimatilpasningspolitik. (William, et al. 2011)

I de praktiske teorier anses de lokale administrative niveauer indenfor det statslige hierarki for at have den altovervejende indflydelse på byernes evne til at påvirke klimaforandringerne. Den kompetence og kapacitet, den lokale myndighed har til at løse klimaforandringerne i den lokale kontekst, er høj grad dikteret af de retslige strukturer. (Moahmed Salih 2013) De administrative rammer fastsat fra det statslige hierarki har derfor betydning for den kommunale praksis indenfor klimatilpasning, da de organisatoriske beføjelser er indlejret.

Den kommunale praksis varierer i teorien fra de forskellige hierarkiske niveauer, da de bygger på en tæt knyttet kontekst, hvor den fysiske planlægning gennemføres ud fra dens lokale identitet. Planlægningen er opbygget gennem sociale, politiske og økonomiske faktorer i form af både interne og eksterne, som danner en dynamisk hybrid planlægning i den lokale kontekst. Dette gør det i teorien komplekst at definere praksis indenfor planlægningen, da det er en uforanderlig proces, som varierer både nationalt, regionalt og lokalt grundet den lokale og kulturelle kontekst. (Sanyal 2005) Den fysiske planlægning for den kommunale klimatilpasning er derfor tæt sammenkoblet med den praksis, som er opbygget lokalt.

### 6.1.1 Modvirkende- og tilpassende foranstaltninger

Et af de centrale aspekter, som skal overvejes, hvis der skal sikres en hensyntagen til klimaforandringerne, er påvirkningen af urbaniseringen. For at håndtere klimaforandringerne i forbindelse med urbaniseringen kræves der en række foranstaltninger, som kan være med til at tackle de fremtidige klimaproblemer. Disse foranstaltninger kan enten være *tilpasning* eller

*modvirkning*. De hurtigt voksende byer kræver en række foranstaltninger til tilpasningen af det urbane system for at afdæmpe virkningerne af klimaforandringerne. Det urbane system kan i den sammenhæng udnytte mulighederne og potentialerne ved at tilpasse eller acceptere følgekonskvenserne. (Booth, et al. 2012)

#### **6.1.1.1 Modvirkende foranstaltninger**

De modvirkende foranstaltninger har til formål at reducere energiforbruget, og dermed udledningen af drivhusgasser. Der fokuseres på strategier, som modvirker udledningen af drivhusgasser.

#### **6.1.1.2 Tilpassende foranstaltninger**

De tilpassende foranstaltninger har til formål at reducere sårbarheden overfor klimaforandringerne. Foranstaltningerne tager udgangspunkt i forebyggende og beskyttende koncepter mod klimarelaterede problemer, som eksempelvis oversvømmelser og stormfloder. (Booth, et al. 2012) (ECA 2009)

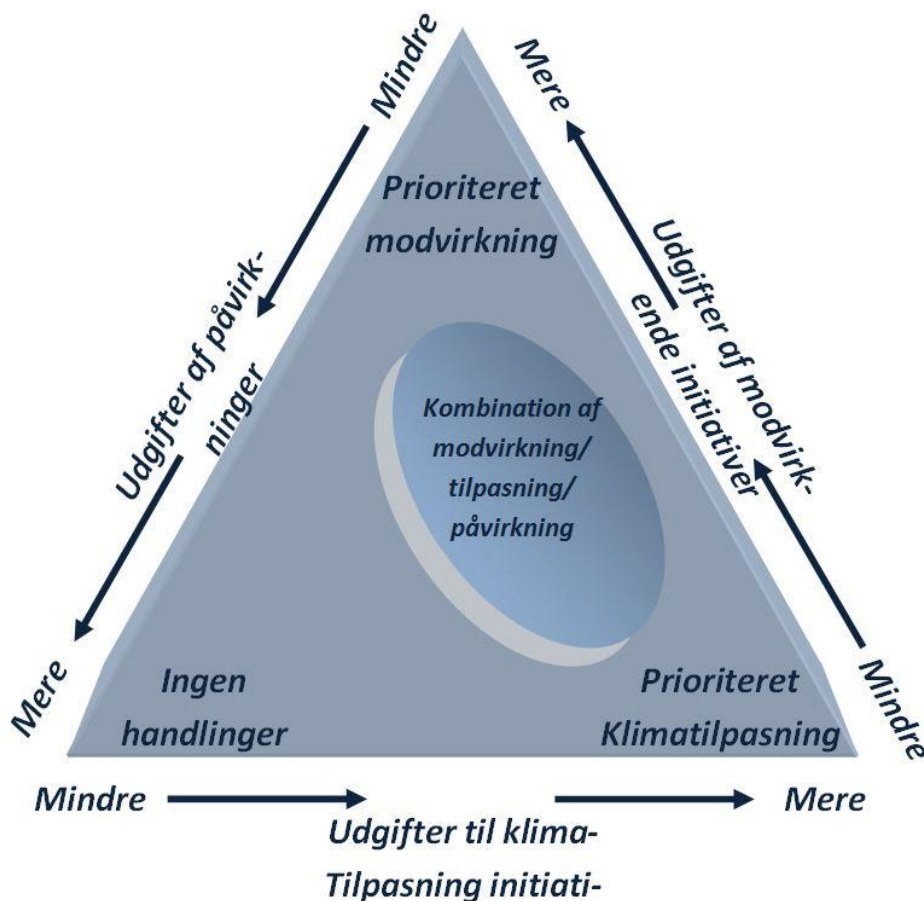
Disse to typer af foranstaltningerne skal ikke ses som enkeltstående koncepter, men skal kombineres for at sikre en modstandsdygtig by (Booth, et al. 2012). Sammenkoblingen mellem de to typer af foranstaltninger er illustreret i figur A9 i figurer og tabeller i appendiks. Den første foranstaltning reducerer drivhusgasemissionerne og den anden har til formål at mindske sårbarheden overfor klimaforandringerne gennem klimatilpassende planlægning eller ved at sikre en forøgelse af den tilpassende kapacitet (ECA 2009).

Nedenstående figur 4 illustrerer sammenkoblingen mellem de prioriterede handlinger i form af klimatilpasning og modvirkning, og de potentielle indvirkninger på værditab, som følge af en højere eller lavere prioriteret indsats gennem aktive handlinger og investeringer.

Den prioriterede indsats kan foretages gennem tilpassende og modvirkende handlinger, som er repræsenteret i den højre del af trekanten. En sådan placering i trekanten vil formindske værditab, som følge af indvirkende klimaforandringer, og kan kombineres ved forskellige typer af tiltag. En mindre handlekraftigt strategi er at lokalisere fokus på færre investeringer i tilpassende- og modvirkende tiltag, der fører til flere værditab fra indvirkende klimaforandringer.

Den teoretiske sammenkobling mellem de 3 bestående elementer symboliserer forholdet mellem aktive handlinger og resultatet til fordel eller ulempe på den kortsigtede eller langsigtede bane. I teorien er det muligt, men i praksis er det ikke tænkeligt at forudsige dette forhold uden væsentlige usikkerhedsfaktorer. I et teoretisk perspektiv vil forholdet kunne bidrage med en forståelse af, hvilken aktionslinje de enkelte aktører kan foretage til fordel for en bestemt strategiudarbejdelse for at reducere de eventuelle følgeomkostninger. (Palutikof, et al. 2013)





Figur 4: Prioriteret modvirkning- og klimatilpasning. (Palutikof, et al. 2013, 4)

### 6.1.2 Incremental- og transformationel tilpasning

Som en tilpassende foranstaltning belyses den incrementale og transformationelle tilpasning.

Tilpasningen til klimaforandringerne kan implementeres på forskellig vis i de underliggende processer. Mængden af tilpasning kan indtænkes i form af trinvis transformativ tilpasning eller incremental tilpasning.

I den incrementale tilpasning bevares essensen og integriteten af det etablerede system eller proces ved en given skala. Den incrementale tilpasning indebærer business as usual uden radikale ændringer for at håndtere klimaforandringerne, som normalt vedtages ved en tilpassende styrende tilgang.

Den transformationelle tilpasning er en diskret proces, der er fundamental, men ikke nødvendigvis modsatrettet, som resulterer i forandringer i de biofysiske, sociale eller økonomiske komponenter i et system fra form, funktion eller administrativ placering med formål i at øge kapaciteten af ønskede værdier gennem reelle ændringer. (Palutikof, et al. 2013)

Desuden kan tilpasningen suppleres ved inddragelse af en reformerende tilpasning med implementering af reformer til at ændre systemet og dens bestanddele (Waddell 2011).

I praksis anses den incrementale- og transformationelle tilpasning ikke som en strategi, men derimod som en række interagerende processer, som kan være forudset med et specifikt formål eller som reaktion på væsentlige ændringer (Palutikof, et al. 2013). De kan også opstå i kraft af en modreaktion på de klimatiske og ikke-klimatiske faktorer (Thornton og Comberti 2013).

I relation til klimatilpasningen opstiller Park et al. (2012) en procesmodel. Procesmodellen illustrerer kombinationen af den incrementale- og den transformationelle tilpasning i form af skala, de nødvendige ressourcer og de involverede aktører. Selvom disse to tilpasningstyper er vidt forskellige i deres beslutningsprocesser, forvaltning og tidshorizont er sammenkoblingen central, da de begge er nødvendige i en kontinuerlig tilpasning mod fremtidige klimaforandringer i en proaktiv eller foregribende tilgang (Horrocks og Harvey 2009).

Procesmodellen eksemplificerer, at tilpasningen går fra at fastlægge problemstillingen i dens kontekst, og herefter udvikles en visionær strategi, som praktiseres gennem implementering af handlinger i systemet, og på den måde er det muligt at evaluere de opnåede erfaringer. Herefter gennemgås de samme procesforløb iterativt sideløbende eller baseret på den incrementale- eller transformationelle tilpasning afhængig af en kortsigtet eller langsigtet strategi.

### **6.1.3 Tilpasningsformer**

I denne afhandling vil teorien koncentrere sig om de tilpassende tiltag, som kan medvirke til reduktion af sårbarheden overfor de fremtidige klimaforandringer. Af den grund behandles de modvirkende tiltag ikke.

En central udfordring i praksis er at vide, hvornår man skal tilpasse sig, og i hvilken grad man skal tilpasse sig. Det menneskelige individ har altid tilpasset sig klimavariationerne og forandringerne i almindelighed ved en typisk reaktiv og uafhængig måde med varierende grad af succes. (Fagan 2008)

IPCC har defineret klimatilpasning, som værende en tilpassende justering i naturlige eller menneskeskabte systemer, som reaktion på den faktiske eller forventede effekt af klimaforandringerne, som begrænser skadespåvirkningen eller udnytter mulighederne. Der sondres i teorien mellem forskellige typer af tilpasninger herunder foregribende, selvstyrende eller planlagt.

#### **6.1.3.1 Foregribende tilpasning**

En foregribende tilpasning består af en proaktiv tilpasning, som eksekveres før effekterne af klimaforandringerne fremkommer. Desuden kan den foregribende tilpasning agere reaktivt, hvis klimaeffekterne bliver evidente, hvilket kræver en modreaktion.

#### **6.1.3.2 Selvstyrende tilpasning**

En selvstyrende tilpasning er en spontan tilpasning, der ikke udgør en bevidst handling, men udløses af økologiske ændringer i de naturlige systemer eller menneskeskabte ændringer. I de

naturlige systemer er tilpasningen reaktiv af natur, mens det menneskelige system kan være henholdsvis reaktivt og foregribende.

### 6.1.3.3 Planlæggende tilpasning

En planlæggende tilpasning er et resultat af en bevidst politisk beslutning forankret i bevidstheden, som har ændret sig eller er ved at ændre sig, og derfor er en aktiv indsats nødvendig for at justere på forholdene for at vende tilbage, opretholde eller opnå en ønsket tilstand.

Tilpasningen består af flere forskellige reaktioner af foregribende, selvstyrende eller planlæggende karakter, som har indvirkning på vores adfærdsmønster til at reagere på nuværende og fremtidige virkninger, som fokuserer på at foregribe og beskytte mod negative effekter, og forhindre eller minimere skader, som følge af klimaforandringer. (Giordano, Capriolo og Mascolo 2008)

Tilpasning til de fremtidige klimændringer kræver en planlægning, som indeholder: (a) forberedende modeller og prognoser, (b) cost-benefit analyse til at vurdere forholdet mellem indtjening og omkostninger og (c) offentlig inddragelse af aktører og interessenter i infrastrukturplanlægningen. I den sammenhæng antydes implicit, at klimatilpasning skal planlægges bevidst, foregribende, ikke uafhængigt, men skal inddrage offentligheden.

I hvor høj grad der tilpasses, afhænger af hvor godt drivhuseffekten er forebygget gennem modvirkende initiativer på det globale niveau og på det lokale niveau. Sårbarheden opstår i kraft af følsomheden og tilpasningskapaciteten af de individuelle aktører og interessenter, samfund og institutioner. (Palutikof, et al. 2013)

Tilpasningen er tværgående, da det har til formål at øge modstandsdygtigheden overfor klimaet indenfor flere forskellige sektorer (EEA 2008). En foregribende indsats vil spare samfundet for potentielle skader fra fremtidige klimaforandringer og skabe en samfundsmæssig robusthed overfor klimaeffekterne (Europæiske Kommission 2013). Implementering af klimatilpasning kræver i teorien flere forskellige overvejelser for tidshorisonten (hvornår), den fysiske planlægning (hvor) og beslutningsniveauet (hvordan). I virkeligheden er der behov for at vurdere lokationen af nuværende og fremtidige virkninger på miljøet ved at identificere aktører og interessenter, ressourcer, sektorer, indsamle fyldestgørende information om tidshorisont og definere passende foranstaltninger for tilpasningstiltag på passende niveauer af beslutningsprocessen.

De beslutningsgivende handlinger, som foretages vedrørende de langsigtede investeringer i samfundet skal rationelt tage hensyn til de fremtidige klimaforandringer. Denne hensynstagen er et kompliceret anliggende af to særlige grunde:

1. At hastigheden af klimaforandringerne gør det nødvendigt at investere i ny infrastruktur, som er modstandsdygtig overfor de skiftende klimaforhold, men gør designet vanskeligere og fordyrer tilpasningen.

2. At uforudsigeligheden i det fremtidige klima vanskeliggør en langsigtet klimatilpasning og investering i infrastruktur.

For beslutningstageren repræsenterer klimaforandringerne en væsentlig usikkerhedsfaktor, da forandringerne af klimaet er svære at observere og måle, og dette har indflydelse på den planlægning, som udføres på de administrative niveauer. Der skal derfor udvikles nye former for beslutningsprocedurer og metoder til at håndtere klimaforandringerne. (Hallegatte 2008)

Stafford Smith al. (2010) karakteriserer den beslutningsgivende tilpasning i sammenhæng med levetiden af beslutningerne og handlingerne. En beslutning med en kort levetid og en kort periode af konsekvenser kan løbende justeres. Hvorimod beslutninger med en kort levetid og lange konsekvenser, som eksempelvis infrastruktur, kræver en sammentækning af de forbundne risici ved klimaforandringerne i nuet. (Palutikof, et al. 2013)

#### **6.1.4 Praktiske strategier**

I teorien er der flere forskellige typer af praktiske strategier, som kan implementeres på det administrative niveau. De praktiske strategier er strategier, som kan implementeres gennem kommunens praksis. Disse skal overvejes grundigt af den enkelte beslutningstager, så der sikres en nødvendig klimatilpasning i byerne. Der kan opstilles fem typer af praktiske strategier til at håndtere klimaforandringerne for at tilpasse sig de usikkerheder, som klimaændringer skaber. (Hallegatte 2008)

##### **6.1.4.1 No-regret strategier**

*No-regret* foranstaltninger udgør den første type af strategi, som er i stand til at tackle usikkerheden ved klimaændringerne. Strategien udnytter fordelene selv i fraværet af klimaændringerne. (Hallegatte 2008) *No-regret* foranstaltninger gennemføres via de private, samfundsmæssige, internationale, nationale eller lokale institutioner, som kan rationaliseres ud fra et økonomisk, socialt eller miljømæssigt perspektiv om klimakatastrofer og klimaforandringer forekommer eller ej. *No-regret strategier* forøger modstandsdygtigheden, så systemet kan håndtere forskellige risici ved klimaforandringerne rettidigt, effektivt og på en retfærdig måde ved at skabe gode vilkår for bæredygtig vækst. (UNDP 2010) (Jørgensen og Serrano-Berther 2009)

##### **6.1.4.2 Reversible strategier**

*Reversible strategier* er en tilgang, som er fleksibel med mulighed for at ommobilisere strategien, hvis det undervejs findes nødvendigt. Målet ved en *reversible strategi* er at sikre en omkostningsfri løsning, hvis klimaet ikke påvirkes i den grad, som de valgte prognoser forudsiger. Et eksempel på en sådan strategi er fleksible og billige løsninger af modstandsdygtig infrastruktur mod oversvømmelser, som kan eftermonteres, hvis nye oplysninger gør foranstaltningen mindre nødvendig. *Reversible strategier* kan også komme til udtryk gennem beslutningstagerens restriktive tilgang ved aktivt at forholde sig til om tilladelsen er reversibel i praksis. Hvis tilladelsen ikke er reversibel, kan beslutningen ikke fraviges. Omvendt vil en afventende beslutning skabe kortsigtede omkostninger, men implementeres hurtigt, hvis oplysningerne begunstiger en

byplanlægning i området. Denne mulighed gør, at projektet er reversibelt, selvom det ikke er uden omkostninger, da det kan afskære rentable investeringer i at blive realiseret. En tilladelse til byudvikling i et potentielt risikoområde for oversvømmelse vil på kort sigt give fordele, men hvis området i fremtiden vil blive ramt af klimakatastrofer, vil valget være mellem tilbagetrækning og beskyttelse. En tilbagetrækning af beslutninger vedrørende byudvikling kan være en kompliceret politisk proces, hvis urbaniseringen formelt er tilladt. Desuden kan en efterfølgende beskyttelse af det udlagte område være bekostelig og føre til yderligere fordyrelse. I teorien anses en sådan *reversible strategi* ikke for at være permanent, men værdien af reversibilitet af en strategi indtænkes snarere i klimatilpasningen. (Siegel u.d.)

#### **6.1.4.3 Safety margin strategier**

Den tredje strategi er *safety margin strategier*, som reducerer sårbarheden minimalt. *Safety margin strategier* er især velegnet til at tilføje modstandsdygtighed over for nye infrastrukturer under en usikker fremtid. (Markandya, Galarraga og Murieta 2014) Eksistensen af *safety strategier* er før blevet nævnt i sammenhæng med håndtering af stigende havniveau og vandinvesteringer. Når det er billigt, er det fornuftigt at tilføje *safety margin strategier* til at designe kriterier, som kan forbedre modstandsdygtigheden af infrastruktur til fremtidens forventede eller uforventede ændringer. Billige *safety margin strategier* kan blive indført i mange eksisterende tilpasningsmuligheder og tage hensyn til klimausikkerhed. Det er en *safety margin strategi*, der gør denne tilpasningsforanstaltning mere robust. Eksistensen af billige *safety margin strategier* er navnlig vigtigt for tilpasningsforanstaltninger, der ikke er reversible eller fleksible. (Hallegatte 2008)

#### **6.1.4.4 Soft strategier**

En anden mulighed for at håndtere klimaændringerne er *soft strategier*. *Soft strategier* betegnes som institutionelle eller finansielle værktøjer, som også kan være effektive i tilpasningen af klimaforandringer. Disse strategier er langsigtede, og er meget nyttige, fordi de tvinger planlæggere til at tænke flere årtier frem, de skaber kontakt mellem økonomiske aktører og klimaforskere, og de hjælper med at forme strategier til at håndtere fremtidige ændringer. I den nuværende situation, hvor parametre, som før er kendte, bliver usikre, kan en langsigtet planlægning være nøglen til at bestemme, hvor og hvordan forretningspraksis ændres. *Soft strategier* har en vigtig fordel i, at de indebærer mindre inertie og irreversibilitet end hård tilpasning. Risikoen for "irreversible omkostninger", hvis klimafremskrivninger er forkerte, er meget lavere for institutionelle og finansielle strategier end for tekniske tilpasningsprojekter, hvilket gør dem mere egnede til den nuværende situation med stor usikkerhed. (Hallegatte 2008)

#### **6.1.4.5 Strategies that reduce decision-making time horizons**

Den sidste strategi omfatter *strategies that reduce decision-making time horizons*. Med denne mere kortsigtede strategi er det muligt at reducere investeringers levetid for at mindske usikkerhed og omkostninger. (Hallegatte 2008)

### 6.1.5 Planlægningshorisont

I klimatilpasningen er en væsentlig del af de indledende overvejelser den planlægningshorisont, som fastsættes på baggrund i klimaforandringernes fremskrivninger. Der vil altid være uforudsigeligheder i planlægningen, som er stigende i forhold til tiden og i takt med klimaforandringernes udvikling.

#### 6.1.5.1 Planlægningshorisonten

Planlægningshorisonten betegnes i teoretiske vendinger som den tidsramme, de enkelte beslutninger om samfundets fremtidige udvikling skal træffes indenfor, som typisk er relativt kort. Et eksempel er de kommunale og statslige budgetter, der er årlige eller halvårslige, eller at der er regeringsvalg og kommunalvalg hvert 4 år, som har radikal indflydelse på den planlægning, der implementeres i samfundet. Desuden har dele af den infrastrukturelle klimatilpasning en planlægningshorisont på 30-50 år grundet holdbarheden af konstruktioner, og disse er blevet konstrueret på baggrund af antagelser om fremtidige forhold.

#### 6.1.5.2 Langsigtet planlægningskapacitet

Den langsigtede planlægningskapacitet i samfundet til at gennemføre klimatilpasningsstrategier over længere perioder er en central faktor, da disse kan kræve vedvarende eller gentagne handlinger over hele planlægningshorisonten for at adressere fremtidens klimaproblemer. I den sammenhæng menes en planlægningskapacitet, som kan gennemføres kontinuerligt og i levetiden af den planlægger, som bistår i den enkelte administrative del.

#### 6.1.5.3 Indirekte fordele

I klimatilpasningen er en væsentlig faktor at belyse de indirekte fordele, der er ved at sikre en bæredygtig udvikling. I praksis vil de fleste foretage kortsigtede økonomiske tab i dag, som ikke direkte gavner dem og på den måde mangler de et holdbart incitament. Det er ikke udelukkende en bestemt holdning, men også det at usikkerheden omkring de langsigtede klimaprognoser kan sløre naturen, omkostningerne og de indirekte fordele ved en holdbar klimatilpasningsløsning. De indirekte fordele ved klimatilpasning skal derfor belyses og formidles til de enkelte private aktører og interessenter. (William, et al. 2011)

En problematik i klimatilpasningsstrategierne er, at de giver nogle få direkte fordele til dem, som forpligter sig. Dette har betydning for klimatilpasningsindsatsen, da de praktiske, *on-the-ground*, nødvendige indsatser i høj grad vil kræve en aktiv handling fra enkeltpersoner, virksomheder, samfund, grupper, frivillige organisationer, miljøledere, forskere og mange andre. Da en større del af klimaindsatsen giver fordele i fjern fremtid, kan der være en vis form for udstrækning og en tilbageholdenhed blandt aktører og interessenter. (William, et al. 2011)

De overstående faktorer er alle dele, som skal overvejes gennem fastlæggelse af en planlægningshorisont, og et system som begunstiger en klimatilpasning ved en langsigtet planlægningskapacitet på de administrative niveauer og stimulere og formidle de indirekte fordele ved klimatilpasningen i en nuværende og i en fremtidig kontekst.



### 6.1.6 Foranderlighed

En anden klar overvejelse, som planlæggeren i praksis skal gøre sig, er forandreligheden i den klimatilpasning, som indarbejdes lokalt. Det anses, at der kan være væsentlige usikkerhedsfaktorer i vidensgrundlaget for den planlægning, der i praksis formes. I teorien kan det af den grund vurderes centralt at indarbejde en klimatilpasning, som er foranderlig i fremtiden, da vidensperspektivet undervejs i processen forandres iterativt. Uanset hvor god vores forståelse af klimaet vil være, er der stadig kompleksitet og uforudsigeligheder. Endvidere vil evnen til at forudsige, identificere og samle værdier altid være begrænset, lige meget hvor de videnskabelige fremskridt forekommer i samfundet. I grove teoretiske træk må man derfor grundigt overveje, om den planlægning som gennemføres og realiseres i praksis, kan erstattes eller opgives på basis af en investering, så tilpasningen og fleksibiliteten gør det muligt at ændre undervejs til en mindre fordyrende omkostning. I den anledning kan planlæggeren stille sig det grundlæggende spørgsmål: "Hvis vi forfølger denne strategi, hvor dyrt vil de relative omkostninger i så fald være, hvis der skal skiftes til en anden strategi?"

### 6.1.7 Simple og enkle tilpasningsstrategier

I planlægningen er det relevant at overveje om klimatilpasningsstrategier er enkle og snævre i deres helhed. De strategier som er simple i deres helhed vil naturligt være lettere at ændre på, og dækker typisk en kort tidshorizont, som muliggør en løbende justering undervejs i forløbet. En kompliceret klimatilpasningsstrategi vil have den omvendte betydning, og derved være vanskelig at ændre på, og vil kræve en længere planlægningshorizont.

Et komplekst system bestående af flere enkelte og simple bestanddele anses i teorien for at have en større tilpasningsgrad, da de forenkles ned til få enkelstående komponenter. (William, et al. 2011) En tilpasningsstrategi domineret af relativt få og komplicerede elementer kan derimod have en relativt lav modstandskraft, da strategien er baseret på få aspekter (Colding og Folke 2002).

Klimatilpasningsstrategier bør teoretisk set fokusere på enkelte og snævre anvendelsesområder, men med implementering af flere forskellige typer af strategier. Klimatilpasning kan i visse anskuelser ses som en situation, hvor redundans og eksperimenter er vigtigere end selve effektiviteten, der kan opstå gennem kompleksiteten og det brede anvendelsesområde.

### 6.1.8 Kriterier for klimatilpasningsstrategier

På baggrund af de indledende teoretiske rammer kan der opstilles konkrete kriterier, som teoretisk instrument til at generere og evaluere klimatilpasningsstrategier (William, et al. 2011). Foreliggende kriterier danner basis for at håndtere den strategi og praksis, som implementeres i kommunen. Endvidere skal kriterierne tydeliggøre, hvordan der kan planlægges mod klimaforandringerne i sammenhæng med den kompleksitet det udgør for at sikre en bæredygtig fremtid. Kriterierne kan ses i tabel 1.

Kriterier for klimatilpasningsstrategier		
Kriterier	Beskrivelse	Eksempel
<i>No-regret</i>	Strategier med flere fordele, som er uafhængig af om klimaforandringerne vil forekomme.	Byfornyelse
<i>Prisbillig risikosikring</i>	Modifikationer som er billige, og som sikrer en ekstra sikkerhed.	Udbygning af oversvømmelseskapacitet
<i>Foranderlighed</i>	Strategier som er fleksible og som tillader ændringer i fremtiden.	Kystsikring med mulighed for senere afmontering
<i>Kortsigtet planlægningshorisont</i>	Kortsigtet politik som tillader gentagne justeringer.	Billige boliger i potentielle oversvømmelsesområder med mulighed for senere allokering
<i>Forenkle kompleksitet og rækkevide</i>	Favoriserer det indsnævrede og simple fremfor det komplekse.	Fremme klimatilpasning lokalt
<i>Variierende planlægning</i>	Implementering af varians i planlægningen ikke kun sædvanligt.	Strategier baseret på en lokal kontekst, og ikke en general tilbøjelighed.

(William, et al. 2011)

Tabel 1: Kriterier for klimatilpasningsstrategier.

I den ovenstående sektion er kommunens klimatilpasningsstrategier og kriterier i klimatilpasningen blevet belyst. I den følgende sektion forbindes klimatilpasning og byfornyelse som et element til at behandle klimatilpasning i den fysiske planlægning.

## 6.2 Byfornyelse

I det følgende belyses de relevante teorier vedrørende byfornyelse. Klimatilpasning i kommunens fysiske planlægning forbindes med byfornyelse og hvorledes disse kan kombineres og bidrage til merværdi for samfundet. Her fokuseres på konkrete parametre som kan anvendes til at skabe åbne og rekreative rum med fokus på klimavenlige løsninger. Byfornyelsen ses udelukkende kun fra et klimatilpasningsperspektiv.

### 6.2.1 Byfornyelsens udvikling

For at få en forståelse for byfornyelse og hvordan denne kan inddrage klimatilpasning rettes fokus på begrebet byfornyelse og dens udvikling, og hvordan der er opstået en forbindelse disse imellem.

Byfornyelse kan defineres som en proces, hvor byområder bliver fornyet, saneret eller rehabiliteret. Byfornyelse er en vision eller handling, der har til formål at forbedre de økonomiske, fysiske, sociale og miljømæssige forhold i bydele. (Roberts 2000)

Byfornyelse er et ældre begreb, som har udviklet sig over tid. Det kan spores tilbage til 1970'erne, hvor man flere steder i Storbritannien og USA begyndte at forny og omdanne forladte zoner. (Healey 1995) Dette blev benævnt "byfornyelse" eller "områdeforbedring". Her var fokus ikke den økonomiske genrejsning, men en fysisk omdannelse af indre bykerner, der kunne identificeres som områder i social nød. (Couch og Fraser 2003) Efter 1980 skete der en ændring i forståelsen af begrebet byfornyelse, eftersom økonomiske aspekter som revitalisering af byer blev inkorporeret i begrebet, hvilket medvirkede til byfornyelse som et mere omfattende begreb. Den projektbaserede tilgang dominerede den urbane politiske beslutningsproces i britiske og amerikanske byer i 1980'erne på baggrund af den forståelse, at udbuddet af nye lokaler til kontor, industri og detailhandel ville fremme den lokale økonomiske transformation. (Healey 1995)

I 1990'erne blev det foreslået at løse de tre søjler for bæredygtighed: økonomisk, social og miljømæssig bæredygtighed. (Healey 1995) (Couch og Fraser 2003) I den sammenhæng begyndte konceptet "bæredygtig byfornyelse" at indgå i den bypolitiske beslutningsproces i nogle lande.

For nylig er der set eksempler på at kombinere byfornyelse med klimapolitik, men der kræves stadig et bedre teoretisk og praktisk fundament. De sete eksempler forsøger at bidrage til at mindske klimaændringerne og tilpasse i forbindelse med andre formål. (Balaban og Oliveira 2014)

Byfornyelsens udvikling giver eksempler på kombinationen af byfornyelse og klimatilpasningsløsninger, hvilket giver incitament for at undersøge og skabe yderligere forbindelser mellem klimatilpasning og byfornyelse. I den forbindelse indgår merværdi som et væsentligt element i de urbane miljøer.

De menneskelige handlinger, som har indvirkning på klimaet og bidrager til en ændring af de naturlige miljøer i en negativ grad, gør det essentielt at være stand til at kvantificere værdien af miljøet, vi lever i (Booth, et al. 2012). Det kan ligeledes hævdes, at forståelsen af menneskelige handlinger afvejet i forhold til miljøet og det økonomiske, har en central betydning for den fremtidige politik, og derved kan forhindre de negative ændringer af det bestående miljø. (Stern 2008)

En relativ stor del af de offentlige goder er frit tilgængelige, som eksempelvis rent luft eller rekreative miljøer med biodiversitet, men de private aktører og interessenter er ikke nødvendigvis interesseret i at afholde omkostningerne for disse goder. Af den grund kan den direkte økonomiske værdi i miljøet ikke måles i praksis. Det kræver i praksis flere forskellige tilgange til at måle villigheden blandt de private aktører gennem værdiansættelse af de naturlige og miljømæssige goder i samfundet. (Booth, et al. 2012) I den kontekst kan det argumenteres, at en formidling af kvaliteten af de urbane miljøer gennem byfornyelse er af signifikant betydning for den investeringsvillighed, der er i befolkningen.

De efterfølgende dele, som omhandler vandforvaltning, eksisterende bygningsmiljøer og grønne elementer er elementer i byfornyelsen, som leder videre til parametre, der kan anvendes til at klimatilpasse vores byer.

### **6.2.2 Vandforvaltning**

Forvaltning af vores vand kan ske efter en traditionel eller en alternativ metode. Den traditionelle forvaltning opsamler og afleder vand i de urbane miljøer via vores afledningssystemer. Derved holdes vandet "ude af syne" for befolkningen og tillader ikke en naturlig afsivning (Hoyer, et al. 2011). Hvis afledningssystemernes kapacitet overskrides vil dette medvirke til oversvømmelser andre steder (Booth, et al. 2012). Det vil påvirke samfundet og dets borgere. Den traditionelle forvaltning ser ikke overfladevand i de urbane miljøer som en nyttig ressource eller værdi for de urbane områder (æstetisk, rekreativt og formidling mm.) (Hoyer, et al. 2011).

Den alternative forvaltning koncentrerer sig om en naturlig opsamling gennem rekreative rum og grønne og blå elementer i byen. Ved at inddrage grønne og blå løsninger i byrummet undgår man ophobning af vand i afledningssystemerne og derved oversvømmelser i forbindelse med en øget regnkapacitet. Den alternative vandforvaltning ses som en mere helhedsorienteret forvaltning, som inddrager vand i det åbne rum. Modsat den traditionelle forvaltning ser den alternative forvaltning regnvand som en gevinst for de urbane områder, som blandt andet kan bidrage til klimatilpasning (Hoyer, et al. 2011). Her anvendes de blå elementer som forskønnelse af byrummet og gør byens vand synligt for den enkelte borger. Det giver en forståelse for vandet i byen, som kan anvendes i klimatilpasning af vores åbne og rekreative rum.

### **6.2.3 Eksisterende bygningsmiljøer**

Allerede eksisterende bygningsmiljøer i byer er afgørende for at tackle klimaændringer gennem modvirkning og tilpasning. De allerede eksisterende bygningsmiljøer bidrager til klimaændringerne på grund af energiforbrugsmønstre som funktion af byernes rumlige organisation, og de eksisterende bygningsmiljøer er med til at øge sårbarheden af borgere ved ekstreme vejrhændelser. Af den grund er det nødvendigt at opgradere eksisterende bygningsmiljøer for at hjælpe byerne med at begrænse klimaændringer og tilpasse sig dens konsekvenser. (Balaban og Oliveira 2014)

Byfornyelse er et redskab til at organisere og opgradere eksisterende bygningsmiljøer snarere end planlægning af urbanisering (Couch og Fraser 2003). En sådan fornyelsesproces indeholder forskellige former for rumlige interventioner, der spænder fra fornyelse til genopretning, som kan ændre byernes form og fysiske struktur. I denne sammenhæng vil byfornyelsesprojekter kunne bidrage til at lette gennemførelsen af politikker, der vedrører klimaændringer og dens virkninger. Måske er den mest frugtbare form for intervention i en fornyelsesproces udnyttelse af indre byområder.

Igennem byfornyelse kan byens myndigheder gøre bedst brug af forladte industrigrunde og underudnyttede områder. På denne måde er det muligt at anvende en voksende strategi for at

koncentrere nye udviklinger i eksisterende byområder. Desuden bidrager den voksende strategi til øget tæthed og blandet udvikling, som igen påvirker transportmønstre. (Balaban og Oliveira 2014)

Byfornyelse kan hjælpe med at skabe kulstoffattige bymiljøer med forbedret offentlig transport, bæredygtige arealanvendelselementer og stærk infrastruktur. Hvis der opnås et korrekt design, kan byfornyelsesprojekter lette oprettelsen af et netværk af grøn og blå infrastruktur og bæredygtige infrastrukturelementer. Byfornyelsesprojekter kunne videre bidrage til forbedret dækning af offentlig transport, opfordre til offentlig transport og forbedre vandre- og cykelmuligheder. (Suzuki, et al. 2010)

Videre har bygninger en stor effekt på kulstofemissioner på grund af energiforbruget til opvarmning og nedkøling. Bygninger der er placeret på farlige steder, og er af dårlig kvalitet, er sårbare over for klimapåvirkninger. Eftersom de bygninger som vil være i brug de næste årtier allerede er bygget, bør der lægges vægt på at overvinde klimaudfordringerne ved enten at ombygge eksisterende bygninger eller ved byfornyelse.

Byfornyelse skal ses som et instrument i bypolitik, som har potentiale til at lette indførelsen af politikker for at imødegå klimaændringer. Byfornyelse kan bidrage til at ændre arealanvendelsen og strukturen i byen på en klimavenlig måde og endvidere bygge bro mellem modvirkning og tilpasning og skabe synergi mellem to store mål for klimapolitikken. Men opnåelsen af de resultater er ikke ligetil og hindres af flere udfordringer. (Balaban og Oliveira 2014)

Byfornyelsens sammenkobling til synergi og de afledte effekter afstedkommet af den fysiske planlægning spiller en central rolle. En sådan sammenkobling til den strategiske tænkning gennem byfornyelse rummer af den årsag en omhyggelig undersøgelse og vurdering af, hvilke offentlige investeringer, der skal foretages i de respektive sektorer samt en vurdering af den mulige effekt heraf og påvirkningen af de private aktørers handlinger. I praksis kan der tages stilling til, hvordan der opnås den størst mulige bymæssige effekt af en given investering via byfornyelse snarere end det primære formål. (Center for Byplanlægning 2010)

#### **6.2.4 Grønne elementer**

Som en del af begrebet byfornyelse sættes navnlig fokus på åbne rum, rekreative områder og grønne og blå løsninger i byen, og hvordan disse kan bidrage til klimatilpasning.

Eksisterende bygninger og deres kolde natur kan have skadelige virkninger, både æstetisk og klimatisk. Grønne løsninger på ydersider af bygninger og omgivelserne kan bidrage til et væld af udbytte til miljøer, samfund og byliv. Vegetation kan opfange nedbør og mindske oversvømmelsesrisikoen, forbedre biodiversitet i byerne, begrænse overophedning af bygninger og forbedre menneskers sundhed og velvære. (Charlesworth og Booth 2012)

Nærhed til grønne områder i et ellers tæt byområde har en positiv indvirkning på opfattelsen af sundhed og velvære. (Vries, et al. 2003) Et studie af Lafortezza viser, at der er en forbindelse mellem grønne områder og velvære. Især i perioder med intens varmemstress. (Lafortezza, et al.

2009) Det anbefales, at grønne områder bør tilpasses klimaændringerne ved at give adgang til vand og skygge.

### 6.2.5 Parametre

For at skabe åbne og rekreative rum med grønne og blå løsninger sættes fokus på en række parametre, som kan anvendes i klimatilpasning af vores byer.

Åbne rum kan give forbedrede betingelser for mikroklimaet og hjælpe med at afkøle mennesker. Afkøling af mennesker er langt mere bæredygtig end afkøling af bygninger, og derfor skal vi sikre, at åbne rum kan bidrage med disse betingelser. Nogle strategier inkluderer en række metoder og teknologier til at forbedre det urbane mikroklima i områder, som mennesker benytter. Herunder anvendes en række parametre, som alle har en påvirkning på den termiske komfort, formindsker den termiske belastning på menneskes krop og risikoen for at overophede. De fleste af parametrene forøger også kapaciteten for personlig tilpasning både fysisk og psykologisk. Det er muligt gennem godt design at forbedre miljømæssig diversitet og benytte disse parametre som svar på klimaændringerne. De fem parametre, som kan anvendes til at skabe et åbent og rekreativt rum, er:

- Materialer
- Vegetation
- Skygge
- Vand
- Aktivitet

Disse parametre kan anvendes som elementer i skabelsen af et mere klimavenligt, åbent eller rekreativt rum.

De fysiske egenskaber af materialer der anvendes i bymiljøet til vægge, fortove og gader påvirker i høj grad det urbane mikroklima. Optiske egenskaber af materialer er navnlig bestemt af overfladetemperaturer i bymiljøet, som påvirker den termiske balance gennem strålende udvekslinger. Overfladetemperaturen, varmelagringsen og den efterfølgende varmeafgivelse til atmosfæren er betydeligt større for mørke overflader. Det vil sige, at jo mørkere overflade, jo højere overfladetemperatur, og dermed en højere termisk belastning på mennesker udendørs. (Nikolopoulou 2011)

Der er foretaget undersøgelser, der viser, at overflader med hvid belægning er køligere end sort belægning, og derfor kan en hvid belægning nedbringe den termiske belastning af bymiljøet markant. (Taha 1997) En anden undersøgelse som sammenlignede den termiske ydeevne på 93 forskellige belægningsmaterialer, som blev anvendt udendørs, viste, at bortset fra farve, overfladestruktur og konstruktionsmateriale påvirkes fliserne også af albedo. Fliser lavet af marmor, mosaik og sten var de koldeste, men fliser med glatte og flade overflader var køligere end dem med grovere overflader. Men det er ikke altid hensigtsmæssigt at benytte hvide overflader. Der er blevet



udviklet sorte fliser, som har samme egenskaber, som lyse fliser. Med disse fliser opnås en lav albedo og en lav lysstyrke, som kan nedbringe den termiske belastning i bymiljøer. (Nikolopoulou 2011)

Det andet parameter, som også kan have indflydelse på det åbne rum eller rekreative områder, er vegetation. Vegetation påvirker det termiske miljø på flere måder, og bidrager væsentligt til afkøling af det omgivende miljø. Vegetation reducerer lufttemperaturen ved direkte skygge af overflader og ved at moderere solvarme gennem fordampning af planterne. Eftersom planterne transpirerer, mister de vand til atmosfæren ved fordampning og de omdanner indfaldende solstråling til skjult varme. Det er en vigtig mekanisme for planten, som bidrager til sænkning af den omgivende lufttemperatur. Den lavere lufttemperatur medfører reduceret stråling udsendt fra jorden og blade i modsætning til de omgivende kunstige hårde overflader fra f.eks. bygninger. Derved bliver menneskets strålende belastning reduceret og den termiske komfort bliver forbedret om sommeren.

Flere undersøgelser har vist, at vegetation har gavnlige virkninger til at reducere omgivende lufttemperaturer og kølebehovet af de omkringlæggende bygninger. Betydningen af grønne elementer i bymæssige områder har vist sig at være kritisk under klimaændringerne. Vegetation kan integreres i bymiljøet på en række forskellige måder. I bygningsmiljøet kan grønne elementer integreres på bygningsvægge, træer omkring bygninger og grønne tage. I byrummet kan vegetation integreres i parker, haver, pladser, legepladser, fortove, parkeringspladser eller andre åbne rum, hvor det er muligt at plante grønne elementer. Endvidere kan vegetation også reducere vandafstrømning og oversvømmelse, som er en yderligere fordel i sammenhæng med klimaforandringerne.

I det åbne rum kan skygge også anvendes som et parameter til et mere klimavenligt miljø. Skygge fra direkte sollys kan bidrage til at omgivelsestemperaturen ikke stiger, og samtidig reducere den termiske belastning på fodgængere. Skygge af hele gader ved hjælp af baldakiner har været anvendt i århundreder i hele verden. Navnlige indehavere af kommercielle aktiviteter er interesseret i udvidelse af udendørssæsonen og tilvejebringer derfor midler som skygge for at forbedre de klimatiske forhold.

Vand kan også have en væsentlig indflydelse i det åbne rum eller i rekreative områder. Gennem fordampningsprocessen kan vand nedkøle den omgivende luft. Vand har en meget høj varmekapacitet i forhold til bygningsmateriale, og derfor kan vand absorbere solstrålingen og lagre meget store mængder af varme uden at øge dens temperatur og stabilisere omgivelsestemperaturen. I fordampningsprocessen ændres vandets tilstand fra væske til damp med en frigivelse af fri varme fra omgivende luft, som medfører et fald i lufttemperaturen og en stigning i fugtighed. Vand som element kan anvendes til at køle det omgivende miljø med damme, springvand, vandkaskader, spray, bassiner osv.

Slutteligt er aktivitet i det åbne eller rekreative rum også et vigtigt parameter. Et åbent og rekreativt rum skal indbyde til aktivitet, leg eller samvær, og navnlig indbyde til, at man har lyst til at opholde sig i det. Aktiviteten kan være med til at definere byrummet og hvordan man færdes i det. Gennem byfornyelse kan byrummet ændres, og der kan skabes bedre fysiske rammer for dem, der skal anvende byrummet. Her skal byens sociale liv, de fysiske rammer og de trafikale løsninger hænge sammen. De øvrige parametre kan indtænkes som en del af aktiviteterne i byrummet og derigennem bidrage til klimatilpasning i det åbne eller rekreative rum.

Alle disse parametre kan forbedre mikroklimaet af et åbent rum eller rekreativt område og har mange fordele fra øget biodiversitet til kulstofbinding. Endelig kan et godt termisk udendørsmiljø have en positiv indflydelse på indeklimaet, og eventuelt tillade en naturlig ventilation samt reducere afhængigheden af klimaanlæg. Et bedre mikroklima i de åbne og rekreative rum medvirker til en forbedret klimatilpasning af vores byer.

Åbne rum spiller en vigtig rolle i klimatilpasning og afkøling af vores byer. Men de skal ikke kun ses som klimaregulatorer, men også som en vigtig herlighedsværdi for vores lokalsamfund, der støtter byliv og kan sikre social samhørighed og trivsel. Parametrene kan bidrage til at designe konstruktivt, forbedre miljøkvaliteten og øge vores tilpasningsevne under klimaforandringerne. (Nikolopoulou 2011)

Disse parametre kan anvendes på forskellige måde til at skabe åbne rum og rekreative områder, og giver de bedste forudsætninger for klimatilpasning i byen. Parametrene skal implementeres i konkrete klimatilpasningsløsninger i forbindelse med den fysiske planlægning gennem fornyelse eller omdannelse. Yderligere skal parametrene også harmonere med det åbne rum eller det rekreative områdes aktiviteter, så man skaber rum, som både giver en merværdi for samfundet, bymiljøet og borgerne, og sikrer os mod klimaændringerne.

I det efterfølgende kapitel belyses de administrative rammer for klimatilpasning i kommunen.



## 7 Administrative rammer for den kommunale praksis

Det følgende kapitel indeholder en refleksion over de lovgivningsmæssige rammer for den kommunale praksis i kommunen på grundlag af den deskriptive analyse. De administrative rammer for den kommunale praksis vil udelukkende have fokus på kommunens praksis med baggrund i lovgivningen. Som tillæg til de administrative rammer for den kommunale praksis indeholder appendiks de beskrivende dele af den deskriptive analyse. Yderligere beskrivelser fra den deskriptive analyse er vedlagt i administrative rammer for den kommunale praksis i appendiks.

De administrative rammer for den kommunale praksis er opbygget af de lovgivningsmæssige rammer i kommuneplanstrategien, kommuneplanen, klimatilpasningsplanen, sektorplaner og lokalplaner. Opbygningen er illustreret i nedenstående figur 5.



Figur 5: Opbygning af de administrative rammer for den kommunale praksis.

I praksis har de lovgivningsmæssige rammer for den kommunale praksis indenfor klimatilpasning en direkte indvirkning på, hvordan de fremtidige klimaforandringer håndteres gennem den kommunale planlægning. Der er en klar sammenkobling mellem de retningslinjer, der udstedes af EU gennem direktiver, som aktivt er implementeret i dansk lovgivning via bekendtgørelser. Det er særligt vandrammedirektivet og oversvømmelsesdirektivet, som har en central indflydelse på klimatilpasning i de danske kommuner. Direktiverne implementeres kommunalt gennem den sektorielle lovgivning i Danmark, og gennem den kommunale planlægning, som gennemstyres af ajourførende planer.

Staten har en klar forbindelse til de administrative rammer i kommunen. De har i praksis decentraliseret og overført store dele af klimatilpasningen til kommunen. Staten repræsenterer i realiteten den lovgivende magt, og fastsætter rammerne for klimatilpasningen i kommunen gennem de lovgivningsmæssige rammer. Klimatilpasningen udøves i mindre grad på det statslige niveau ved at fastsætte krav og visioner til den kommunale planlægning gennem den generelle lovgivning, men også gennem planer som Landsplansredegørelsen 2013, Oversigt over statslige interesser i kommuneplanlægningen 2017 og Handlingsplanen for klimasikring af Danmark.

De danske regioner agerer bindeled mellem den statslige og kommunale planlægning, og repræsenterer den tværgående planlægning gennem regionale vækst- og udviklingsstrategier. Regionerne er i mindre grad betydningsfulde for den kommunale planlægning, idet de ikke har kompetence og kapacitet til at gennemføre bindende foranstaltninger med indvirkning på den fysiske planlægning i kommunen.

Kommunen har det overordnede ansvar for klimatilpasning, som implementeres gennem den fysiske planlægning. Kommunen skal i praksis leve op til et hjemmelskrav om, at der er overensstemmelse mellem den overordnede planlægning og den planlægning, som implementeres kommunalt. Det har en central indflydelse på den kommunale planlægning, da planlægningen som implementeres på de overordnede niveauer ikke må modstrides gennem den fysiske planlægning i kommunen. Det må dog anses for mindre indvirkende i dens nuværende form, da den overordnede planlægning er på et meget generelt og visionært plan, og derfor ikke som sådan virker indskrænkende og bindende for den kommunale praksis. Det primære retslige virkemiddel for klimatilpasning i kommunen er den fysiske planlægning, som gennemføres retligt igennem de forskellige typer af planer.

## **7.1 Kommunestrategi**

Planstrategien i kommunen er et centralt instrument til at fastsætte de overordnede rammer for den kommunale planlægning. På basis af den deskriptive analyse har planstrategien til en vis grad fleksible vilkår for implementeringen på det kommunale niveau. Det er i praksis op til den enkelte kommune at fastlægge indholdet af den fælles planstrategi for den fremtidige kommuneplanlægning. Indsatsområderne kan derved belyses tidligt og implementeres i de

underliggende planniveauer. Planstrategien er et politisk dokument uden formelle bindende rammebestemmelser, som rummer kommunalbestyrelsens visioner, udviklingsmål og valg af indsatsområder (Plan09 2006).

Klimatilpasning kan potentielt indbefattes i det overordnede niveau i form af visionære handlingsstrategier, som danner præmis for at håndtere de aktuelle klimaforandringer gennem de enkelte planniveauer. Det er en prioriteringsopgave, som varetages af den enkelte kommunalbestyrelse. Af den grund er det op til den enkelte kommunalbestyrelse at prioritere klimatilpasning, som en aktiv del af indsatsområderne i den kommunale planlægning.

Planstrategien kan i praksis synliggøre kommunens fremtidige udfordringer og potentialer indenfor de enkelte sektorer, som har betydning for den kommunale udvikling. På den måde kan kommunen håndtere de enkelte udfordringer og potentialer på et strategisk planniveau med mulighed for at prioritere specifikke indsatsområder som klimatilpasning.

Det vil derfor være naturligt for kommunen at benytte planstrategien til at danne et overblik over udfordringer i den kommunale forvaltning og planlægning med vurdering af sektorernes nuværende situation for styrker, svagheder, muligheder og trusler. Den selvstændige kommunale vurdering, som træffes af kommunalbestyrelsen, kan tydeliggøre, hvilke aktuelle sektorer eller dele af sektorer, som skal have en særlig bevågenhed og prioritering i den kommunale indsats fremtidigt. (Plan09 2006)

## **7.2 Kommuneplan**

Kommuneplanen er en central del af den kommunale planlægning, da den direkte understøtter kommunens fremtidige udviklingsrammer igennem mål og retningslinjer. De rammer som udstedes i kommuneplan for de enkelte rammeområder har indflydelse på arealanvendelsen og placeringen af de enkelte funktioner i kommunen.

Der kan desuden udpeges en række særlige forhold efter planlovens § 11, som kan have bestemmende karakter for lokalplanlægningen. I forhold til klimatilpasning er § 11 et centralt retsligt virkemiddel, da kommunen har beføjelse til at udpege beliggenheden af byformål, blandede byfunktioner, beliggenheden af offentlige institutioner, serviceformål og udlæg til byomdannelsesområder.

De kan derfor aktivt gennem planlægningen sikre, at en eventuel byudvikling placeres i de risikoområder, som udgør en mindre risiko for eventuelle tab under skybrud eller stormflod. Kommunen har ligeledes hjemmel til at friholde bestemte arealer til ny bebyggelse eller etablering af foranstaltninger til sikring mod oversvømmelse, hvis arealet er i væsentlig risiko for oversvømmelse. Kommunen vil derfor både kunne kontrollere byudviklingen udenfor de udpegede risikoområder, men har samtidig mulighed for at friholde arealer for bebyggelse eller hvis eventuelle klimatilpasningsforanstaltninger kræves i de udpegede risikoområder.

Desuden kan kommunen fastlægge konkrete retningslinjer for udpegede lavbundsarealer, som kan genoprettes til vådområder. Kommunen kan derfor aktivt sikre en nødvendig tilpasning indenfor de lavbundsarealer, som udgør en naturlig risiko for dannelse af oversvømmelser. Kommunen kan endvidere udpege anvendelse af vandløb, søer og kystvande, og sikre en planlægning, som begunstiger vandets kredsløb. Kommuneplanen kan i praksis fungere som et bindeled mellem den strategiske del og lokalplanlægningen. Kommuneplanen fastsætter rammerne for lokalplanlægningen.

### **7.3 Klimatilpasningsplan**

Der er blevet fastsat yderligere krav om, at kommunerne skal konkretisere klimatilpasningen i kommuneplanen eller som et tillæg. Det gør det i praksis nødvendigt for kommunen aktivt at forholde sig til klimatilpasning, så der sikres en kommunal klimatilpasningsindsats gennem planlægningen.

Klimatilpasningsplanen er et centralt virkemiddel indenfor klimatilpasning, da kommunen sammenkobler den overordnede planlægning med klimatilpasning, og specificerer de overordnede rammer for klimatilpasningsindsatsen. Kommunen kan derved begunstige en planlægning med direkte indvirkning på de løsningsmuligheder, der er særlige i forhold til klimatilpasning. Kommunen kan gennem klimatilpasningsplanen videreføre retningslinjerne for klimatilpasning specifikt i den kommunale kontekst, og planlægge ud fra en overordnet risikokortlægning.

Eftersom klimatilpasningsplanen indgår i sammenhæng med kommuneplanen er det muligt at opnå en helhed i planlægningen, idet klimatilpasning kan indtænkes i de forskellige planlægningsområder og i de konkrete løsninger i planlægningen. Klimatilpasningsplanen danner basis for rammerne for klimatilpasningsindsatsen for den videre planlægning gennem sektorplaner og lokalplaner. Klimatilpasningsplanen afhænger dog i væsentlig grad af den politiske villighed til at prioritere klimatilpasning i den kommunale planlægning.

### **7.4 Sektorplaner**

Sektorplanlægningen i kommunen er i udpræget grad styret af sektorielle interesser, som varetages i de enkelte sektorplaner. Kommunen har igennem den sektorielle planlægning mulighed for at regulere indenfor den sektorielle lovgivning. Den sektorielle lovgivning understøtter derfor en mere målrettet planlægning i kraft af dens hjemmel, som udmøntes i de kommunale sektorplaner. Kommunen skal derfor overholde kravene til den sektorielle planlægning og gennemføre de sektorielle planer rettidigt. De sektorielle planer varierer afhængig af den specifikke sektorlovgivning, og er derfor begrænset af lovens rammer.

Det er et væsentligt retligt virkemiddel i kommunen, da de sektorielle planer konkretiserer og målretter indsatsen indenfor den konkrete sektor. Den kommunale klimatilpasning kan i en vis grad understøttes af den sektorielle planlægning, idet den kan fastsætte krav til vandhåndteringen i kommunen. Det kan navnlig ske gennem spildevandsplanen, da den fastsætter rammerne for den kommunale indsats for spildevand og regnvand. Spildevandsplanen er et virkemiddel, som



kommunen benytter for at planlægge helhedsorienteret for den kommunale afledning af vandstrømme.

Den sektorielle lovgivning understøtter desuden kvaliteten af vores vand og miljø gennem vandforsyningsplanen, vandhandleplanen, indsatsplanen for grundvandsbeskyttelse.

Implementering af de kommunale vandforsyningsplaner er et planlægningsværktøj, som sikrer en helhedsorienteret planlægning, så indvindingen ikke har indvirkning på miljøet, herunder vandløb, søer og naturområder.

Den kommunale klimatilpasning styres også af de risikostyringsplaner, hvor kommunen aktivt skal fastlægge passende mål for styring af oversvømmelser i de særligt udpegede risikoområder. Risikostyringsplanen er derfor et redskab til at styre og mindske de negative følgeeffekter i de områder, som er særligt udsatte. Der skabes således en mere sammenhængende planlægning fra staten til kommunen, da staten kan gennemstyre rammerne for sektorplanlægningen i kommunen.

## 7.5 Lokalplan

Lokalplanlægningen i kommunen bliver gennemført gennem udarbejdelsen af lokalplaner, som er retligt bindende for den enkelte grundejer og borger. I praksis har lokalplanen ikke en tilbagegående virkning, men bestemmer retningslinjerne for fremtidig udstykning, bebyggelse og beplantning mm.

Lokalplanlægningen er et af de væsentligste bindende dokumenter, idet den kan indeholde regulerende rammer for den enkelte matrikel. Lokalplanen er dermed et centralt retsligt virkemiddel, som kommunen kan benytte til at sikre en fremtidig udvikling. Der kan fastsættes bindende bestemmelser for klimatilpasning efter Planlovens § 15 stk. 2. Kommunen kan ud fra lovens rammer regulere, vurdere og implementere bindende klimahensyn i planlægningen i den lokale kontekst, som kan regulere anvendelsen, terrænhøjde, bebyggelsens beliggenhed og udformning, beplantningsforhold, friholdelse for nybyggeri og andre typer af bindende foranstaltninger før der kan udstedes en ibrugtagningstilladelse.

Der kan desuden udarbejdes en klimalokalplan, som aktivt forholder sig til klimatilpasning, hvis fokus er at klimatilpasse på det lokale niveau. Det giver i praksis kommunen mulighed for at tage hensyn til de fremtidige klimaforandringer igennem det strategiske niveau videreimplementeret til det lokale niveau, således at regulerende bestemmelser for klimatilpasning indpasses som et led i at mindske følgeeffekterne af kraftige regnmængder, en stormflod eller andre typer af følgeeffekter.

## 7.6 Sammenfatning

Kommunen har ud fra overstående flere forskellige virkemidler og planinstrumenter til at understøtte en helhedsorienteret klimatilpasning igennem den fysiske planlægning. De retlige

virkemidler er fastsat ud fra det overordnede administrative niveau i form af staten, som effektuerer de lovgivningsmæssige rammer gennem politisk vedtaget bekendtgørelser og dokumenter. Kommunen agerer derfor indenfor den nuværende kontekst og implementerer konkret den fysiske planlægning gennem politisk vedtagne planer.

Planlægningen realiseres i virkeligheden på forskellige planmæssige niveauer fra et strategisk og visionært niveau til den lokale kontekst med bindende karakter for den enkelte ejendom. Det er i praksis op til den politisk valgte kommunalbestyrelse at prioritere klimatilpasning i den fysiske planlægning i kommunen, dog er der visse formaliter, som skal realiseres i kraft af lovgivningen i form af tilvejebringelse af de sektorielle planer og klimatilpasningsplanen.

I den videre analyse af problemstillingerne inddrages de ovenstående teorier. Sammen med de lovmæssige kommunale rammer anvendes de i en konkret kontekst i analysen, som er et casestudie af Københavns Kommune og Køge Kommune.



## 8 Hovedanalyse

Analysen er den dybdegående del, hvor afhandlingens bestanddele undersøges specifikt med henblik på at afklare og forklare en bestemt logik og sammenhæng med afsæt i problemstillingen (Beaney 2014). Afhandlingens analysedel skal bryde ind til kernen af de enkelte elementer og vurdere dem ved en teoretisk og metodisk vinkling. De væsentlige teoretiske elementer overføres til den analytiske del, som således kan bearbejdes og vurderes i sammenhæng med litteratur, interviews, erfaringer og refleksioner (Jewell 2012).

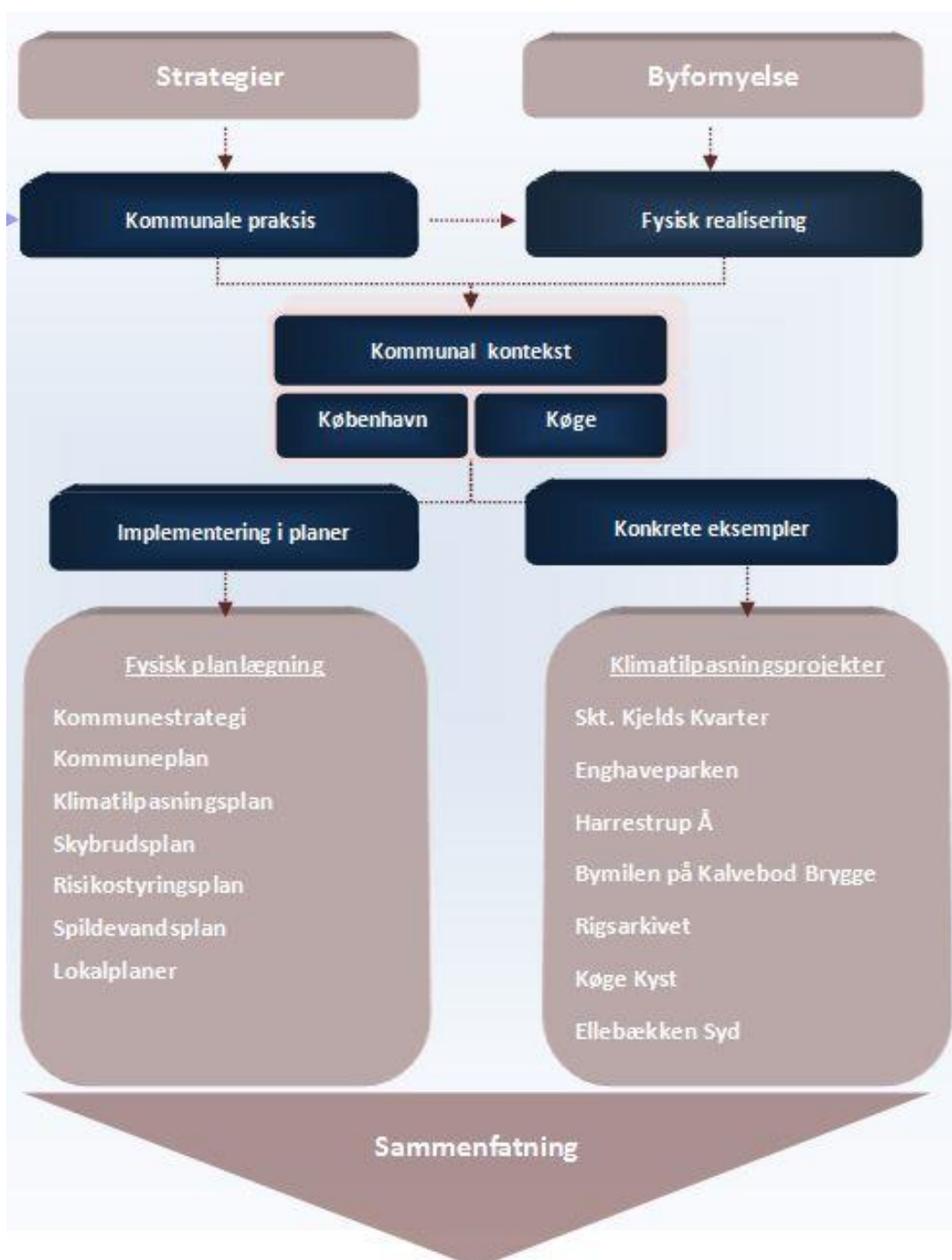
Analysen vil relatere teorien til en praktisk kontekst, således at problemstillingen tydeliggøres og analyseres i en kontekstbaseret sammenhæng. Denne kontekstbaserede sammenhæng dannes på baggrund af et casestudie som inddrager to udvalgte cases i form af Københavns Kommune og Køge Kommune. Disse undersøges kronologisk ud fra de offentlige tilgængelige plandokumenter implementeret på det kommunale niveau, og som ligger til grund for den fysiske planlægning for klimatilpasning. Som supplement inddrages relevante inputs fra interviewdelen af de udvalgte kommuner og de teoretiske betragtninger. Der dannes således en faglig forståelse for den pågældende kommunes praksis og håndtering af de aktuelle klimaforandringer gennem den fysiske planlægning.

Desuden undersøges de konkrete klimatilpasningsprojekter, som er realiseret i kommunen for at tydeliggøre, hvilke parametre der aktivt indgår i klimatilpasningen. Analysens opbygning er illustreret i figur 6, og er opdelt i et casestudie af Københavns Kommune og Køge Kommune, som består af to sektioner, som omhandler klimatilpasningsstrategier og byfornyelse. Efter hver case i de enkelte sektioner sammenfattes de vigtigste pointer, som afslutningsvis leder videre til en overordnet sammenfatning af analysen. Analysen leder frem til diskussionen, som lægger op til en række anbefalinger og en besvarelse af problemstillingerne opstillet i problemformuleringen.

Anvendelsen af den teoretiske og praktiske vinkling skal bevirke, at afhandlingen er mere dybdegående og danner en afklaret og nuanceret forståelse. Det er centralt i afhandlingen, at der skabes et fagligt forståelsesgrundlag for klimatilpasning i kommunen, så der kan opstå nye erkendelser, der kan frembringe nye handlingsstrategier eller potentialer.

Analysedelen skal direkte understøtte diskussionsdelen og bidrage til et nyt perspektiv på en retænkning af klimatilpasning gennem specifikke anbefalinger. (Danske Ordbog u.d.).

Elementer af de inddragede teorier anvendes direkte på den kommunale praksis og den fysiske realisering, som undersøges i en kommunal kontekst ud fra de to cases gennem implementering i planerne og i konkrete klimatilpasningsprojekter. Som en del af behandlingen af de to cases indledes med en beskrivelse af de to kommuner København og Køge.



Figur 6: Analysens opbygning.

## Københavns Kommune

Københavns Kommune er placeret i den østlige del af Sjælland mod Øresund. Kommunen har det største indbyggertal af de danske kommuner og består primært af bymiljøer. Derfor må Københavns Kommune betegnes som en urban kommune. Københavns Kommune har en høj befolkningstæthed, som skyldes det høje indbyggertal og at kommunen primært består af bymiljøer. København er en byudviklingskommune med stor befolkningstilflytning, som i en vis grad tilgodeses af forskellige byudviklingsprojekter, såsom Nordhavn, Islands Brygge, Refshaleøen og Carlsberg Byen.

Med baggrund i oversvømmelsesdirektivet har Kystdirektoratet udpeget området i hele det bebyggede kystområde fra Amager ned til Køge Bugt som risikoområde for oversvømmelse ved stormflod og stigende havvandsspejl. I Københavns Kommune omfatter det Kalvebod Brygge, hvilket betyder, at Københavns Kommune er sårbar.

De væsentligste klimabetingede udfordringer i København forudsiges at være den aktive håndtering af regnvand ved skybrud, stigende grundvandsspejl og modstandsdygtigheden overfor det stigende havvandspejl i byen (Københavns Kommune 2015a).

Efter skybruddet i 2011 blev der for alvor fokus på klimatilpasning i Danmark, og det blev et krav for kommunerne at udarbejde en klimatilpasningsplan. Kommunerne har haft ansvaret for klimatilpasningsindsatsen i kommunerne. Her har nogle kommuner markeret sig, mens andre ikke prioriterede indsatsen. Københavns Kommune er en frontløber i Danmark og er længst fremme i processen med klimatilpasning i den fysiske planlægning. Kommunens klimatilpasning har især fokus på at skabe merværdi for den enkelte borger.

## Køge Kommune

Køge Kommune er placeret på Sjælland syd for Storkøbenhavn mod Øresund. Kommunen er en mindre kommune, som navnlig indeholder områder, der ikke er bebygget. Køge er den største by i kommunen. I Køge Kommunen er befolkningstætheden lav, eftersom indbyggertallet er lavt og fordi kommunen primært består af åbent land.

Som Københavns Kommunen er Køge Kommune også udpeget til risikoområde for oversvømmelse ved stormflod og stigende havvandsspejl. Det omfatter også Køge by, som er særligt sårbar.

I Køge Kommune er der mere fokus på klimatilpasning i en traditionel forstand. Kommunen har især fokus på risikokortlægning til håndtering og tilpasning af de øgede nedbørsmængder. Køge Kommunen har ikke i samme grad fokus på klimatilpasning. Dog indeholder byudviklingsprojektet Køge Kyst elementer af klimatilpasning, hvor vand blandt andet indtænkes som et væsentligt element.

## 8.1 Casestudie

### 8.1.1 Klimatilpasningsstrategier

I denne sektion analyseres de to kommuners planmateriale fra planstrategi til lokalplan. Sektionen er opdelt i en analyse af Københavns Kommune og Køge Kommune. Første del vil indeholde en analyse af Københavns Kommune og anden del vil indeholde en analyse af Køge Kommune. I behandlingen af de to kommuners plandokumenter vil risikostyringsplanen og spildevandsplanen være de eneste sektorplaner som berøres.

#### 8.1.1.1 Københavns Kommune

##### Planstrategi

Planstrategien omfatter de overordnede strategier i kommunen. Københavns Kommunes planstrategi undersøges i det nedenstående.

I den overordnede planstrategi for Københavns Kommune fastsættes en mere generel visionær tilgang til klimatilpasning. Københavns Kommune vægter forskellige kvaliteter i byen, hvor klimatilpasning indgår som et aktivt element for at sikre mod fremtidige klimaforandringer ved en helhedsorienteret sammentænkning i planlægningen. Klimatilpasningsløsningerne skal inkorporeres i det urbane byrum ved at afveje den eksisterende funktion med klimatilpasningsplanens og skybrudsplanens formål, så der skabes en multifunktion.

Klimatilpasningsindsatsen understøttes konkret gennem byudviklingen, hvor klimatilpasning indarbejdes i kommuneplanen ved at afveje væsentlige interesser og forhold, som har betydning for sikring af byen mod skader som følge af skybrud og stormflod. I planstrategien vægtes særligt det åbne byrum højt ved at fremme en multifunktionel udnyttelse og forbedring af eksisterende grønne og rekreative arealer samt realisere havnens rekreative potentialer.

Københavns kommune vil gerne fremme en aktiv udfoldelse gennem aktivitet og leg i det åbne rum, men samtidig give borgeren mulighed for fred, ro og fordybelse. (Københavns Kommune 2014)

##### Kommuneplan

På baggrund af de overordnede interesser i planstrategien udarbejdes en kommuneplan. I det følgende undersøges Københavns Kommunes kommuneplan.

I Københavns Kommunes kommuneplan realiseres rammerne for lokalplanlægning i den kommunale kontekst. Overordnet vil Københavns Kommune gerne tilpasse kommunen til at kunne håndtere de fremtidige klimaudfordringer, da de gerne vil sikre velfungerende rammer for borgerne. København har som et led i denne prioritering udarbejdet ambitiøse planer for klimatilpasning og skybrudssikring, hvor der allerede er investeret massivt i byens modstandsdygtighed overfor skybrud. Der er specifikt indarbejdet retningslinjer for skybrudsveje og skybrudsledning, som kan håndtere og forsinke de store vandmængder.



Samtidig lægges der op til, at Københavns Kommune stormflodssikret de særligt udsætte områder gennem et koordineret samarbejde med nabokommunerne om sikringsanlæg, så en samlet løsning kan planlægges og fysisk realiseres. Der skal konkret undersøges om muligheden for at kombinere investeringen med andre typer af udviklings- og infrastrukturprojekter.

Københavns Kommune har en ambition om at fremtidssikre byen gennem foranstaltninger, der sikrer mod fremtidige klimaforandringer ved at sammentænke byens øvrige funktioner og behov, så det bidrager til et anderledes rekreativt rum i samarbejde med borgeren. (Københavns Kommune u.d.)

Der redegøres for, at byen skal skybrudssikres ved et sammenhængende skybrudsnet, der omfatter flere forskellige typer af løsninger for klimatilpasning ved kapacitetsudvidelse og integration med eksisterende infrastruktur, både under og over jorden i kombination med vejvedligeholdelse, byrumsforbedringer og byudvikling. (Københavns Kommune 2015a)

I Københavns Kommuneplan er der udarbejdet en selvstændig rammedel, som åbner op for sikring af en fremtidig bebyggelse. Klimaudviklingen tilpasses gennem bindende bestemmelser for lokalplanlægningen. Rammedelen for klimatilpasning fremhæver mulighederne for at fastsætte krav til udformningen og udnyttelsen af bebyggelse, sikring af det lokale klima, regnvandshåndtering gennem lokal afledning og opsamling samt fastsættelse af terrænhøjde. (Københavns Kommune 2015b)

### **Klimatilpasningsplan**

Som en del af kommuneplanen, eller som et tillæg til kommuneplanen, udarbejdes en klimatilpasningsplan i kommunen. Københavns klimatilpasningsplan undersøges i det følgende.

Klimatilpasningsplanen har til formål at gøre København mere robust overfor skybrud, oversvømmelser og varmere vejr. København vil blive ramt af de globale klimaændringer, og derfor er det vigtigt at være forberedt på fremtidens klima. Klimatilpasningsplanen skitserer de udfordringer, København står overfor på kort og lang sigt, samt hvilke muligheder det ændrede klima kan give København.

Det er svært at forudsige, hvilke konsekvenser klimaforandringerne vil have for København, men man vil løbende forsøge at gøre København til en sikker og attraktiv by at bo i.

Klimaforandringerne vil ske over en lang tidshorisont, men Københavns Kommune mener, at det allerede nu giver mening at arbejde med klimatilpasning for at finde de optimale løsninger og undgå fejlinvesteringer.

Klimatilpasningsplanen forholder sig til de globale klimaforandringer. København har valgt at anvende udviklingssceneriet A2 som prognose for, hvordan klimaet ændrer sig.

Klimatilpasningsplanen forholder sig til det ændrede klima og de primære udfordringer som følger af klimaforandringer. Klimatilpasningsplanen redegør for udfordringer som øget nedbør, højere vandstand, stormflod, højere temperaturer m.m. Det omfatter risikovurderinger for de effekter, vi

kan forvente af klimaforandringerne. På baggrund af risikovurderingerne udpeges de udsatte områder, som kræver beskyttelse.

I Københavns Kommune tilpasser man klimaforandringerne ud fra nogle centrale hensyn. Der skal ikke planlægges på lang sigt ud fra et bestemt scenarie, men i stedet ud fra hovedtendenserne i scenarierne, så det er muligt at tilpasse udviklingen. Klimatilpasningen skal indtænkes i de sektorer, som bliver berørt af klimaændringerne, og derved udnytte synergien ved at sammentænke indsatsen. På den måde kan klimatilpasning bidrage til udviklingen og væksten af København.

Det er dyrt at tilpasse klimaforandringerne, og derfor er det nødvendigt, at beslutninger vedrørende investeringer og prioriteringer er på et højt fagligt niveau, så der undgås fejlinvesteringer. Københavns Kommune har også fokus på, at klimatilpasningstiltagene skal udgøre en værdi i sig selv trods omfanget af klimaforandringerne. Her anvendes navnlig blå og grønne elementer i byrummet. Endvidere har Københavns Kommune fokus på vidensdeling af klimatilpasningserfaringerne både nationalt og internationalt.

Planlægning af klimatilpasning i Københavns Kommune følger en bestemt fremgangsmåde for at sikre en optimal tilpasning til fremtiden klima. Her vurderes risikobilledet løbende. Der foretages en analyse af truslens omfang og en analyse af omkostningerne, som leder videre til en risikoanalyse og en mulighedsanalyse. Ud fra disse analyser kan der udvælges tiltag, som kan implementeres i planlægningen.

Prognoserne for hvordan klimaet udvikler sig i fremtiden er forholdsvis sikre for de næste 30-40 år, men efter denne periode er der stor usikkerhed om, hvordan klimaet udvikler sig. Det gør, som tidligere nævnt, at man ikke skal planlægge på lang sigt efter et bestemt scenarie for det fremtidige klima. Planlægningen skal i stedet afspejle prognosernes usikkerheder. Ud fra prognoserne kan der udpeges nogle tendenser, som angiver retningen for de nødvendige tiltag, der må gennemføres. Kommunen vil sikre dette ved at udarbejde en fleksibel strategi, der imødegår usikkerheder ved at indarbejde ny viden og teknologi i det tempo, den fremkommer. (Københavns Kommune 2011)

I teorien forekommer der også flere praktiske strategier til at håndtere klimaforandringerne. På baggrund af klimatilpasningsplanen anvender Københavns Kommune flere af disse praktiske strategier i deres arbejde med klimatilpasning. Der ses eksempler på *no regret strategier* i klimatilpasningsplanen. Her gør Københavns Kommune det klart, at klimatilpasningstiltagene udgør en værdi i sig selv uanset omfanget af de forventede klimaforandringer. Det skal på samme tid bidrage til at gøre København til en mere attraktiv by.

Den *reversible strategi* kommer til udtryk i klimatilpasningsarbejdet i Københavns Kommune ved at tilpasse planlægningen og udviklingen af klimaforandringerne. På den måde kan kommunen ommobilisere strategien, hvis det undervejs findes nødvendigt. I klimatilpasningsplanen kommer *safety margin strategien* til udtryk ved tiltag, der forbedrer modstandsdygtigheden af

infrastrukturen ved tiltag, som beskrevet i den foregribende tilpasning. Derved reduceres sårbarheden. Det er tydeligt, at klimatilpasningsarbejdet i Københavns Kommune indeholder elementer fra de forskellige strategier med en kortsigtet og langsigtet planlægning, som alle kan bidrage til at tilpasse sig de usikkerheder, som klimaændringerne skaber.

Københavns Kommune er opmærksom på, at det ikke er muligt at sikre København fuldstændigt mod de ulykker, som klimaforandringerne kan bevirke. Men der kan udføres tiltag, der hindrer ulykken, mindsker omfanget af den eller mindsker sårbarheden over for den. Her foretages en risikovurdering. Ud fra risikovurderingen er det muligt at udpege, hvor risikoen kan tolereres og hvor den ikke kan. Det er Københavns Kommunes strategi at vælge indsatser, som kan forhindre en klimatisk ulykke i at ske. Hvis det ikke kan lade sig gøre, vælges indsatser, der mindsker omfanget af ulykken, og sidst prioriteres indsatser, der gør det lettere eller billigere at rydde op efter ulykken. Kommunen betegner indsatserne som tre tilpasningsniveauer. Det vægtes også højt, at den metode der vælges for tilpasning ikke låser for yderligere tiltag, som bliver relevante på et senere tidspunkt. (Københavns Kommune 2011)

I forbindelse med teorien skelnes der mellem tre tilpasningsformer. Her er der tale om den foregribende, selvstyrende og planlæggende tilpasning. Den tilpasning vi ser i Københavns Kommune indeholder elementer fra alle tre tilpasningsformer. Man forsøger konkret at udarbejde tiltag, som skal mindske eller forhindre sandsynligheden for en hændelse. Det kan eksempelvis være etablering af diger, at bygge højere over vandets overflade, lokal tilpasning af kloakkens kapacitet, lokal håndtering af regnvand m.v. Det må betegnes som proaktive tilpasningsløsninger. I klimatilpasningsplanen ses også eksempler på den selvstyrende tilpasning. Det understreges, at der ikke planlægges ud fra et bestemt scenarie, men ud fra tendenserne i scenariet, og derved vil det være muligt at anvende en selvstyrende tilpasning og spontant tilpasse planlægningen i forhold til udviklingen af klimaet.

Københavns Kommune anvender også elementer af den planlæggende tilpasning. Her kan der navnlig refereres til skybruddet i 2011, som var starten til en politisk reaktion for at tackle klimaforandringerne og deres effekter. Hver af disse tre tilpasningsformer har indvirkning på vores adfærdsmønster til at reagere på nuværende og fremtidige virkninger, som fokuserer på at foregribe og beskytte mod negative effekter og forhindre eller minimere skader, som følge af klimaforandringerne.

I klimatilpasningsplanen er et centralt element også, at de løsninger som vælges, har fokus på, at løsningerne skal være med til at forbedre livskvalitet her og nu i København, imens de er effektive og økonomisk forsvarlige. Den metode, som vælges for tilpasning, skal lægge vægt på, at der opnås flest mulige positive sidegevinster og mest mulig synergi med anden planlægning, som f.eks. rekreative muligheder, forbedret lokalmiljø med mere grønt m.m.

Klimatilpasningsplanlægning skal løbende indarbejdes i alle former for anden planlægning. Det gælder kommuneplanen, lokalplaner, beredskabsplaner og en række andre sektorplaner.

Klimatilpasningsplanen skal bidrage til at sikre København mod klimaforandringer. Men i klimatilpasningsarbejdet handler det også om at se muligheder. Ved at vælge løsninger, som forbedrer byens fysiske miljø og skaber attraktive byrum til ophold, transport og oplevelser, kan klimatilpasning bidrage til at højne livskvaliteten i København. Klimatilpasningsplanen anbefaler, at klimatilpasningsarbejdet starter, hvor det giver mening, hvor det er mest påkrævet, og hvor der er lokal opbakning. Kommunens arbejde med klimatilpasning skal fremme en integreret planlægning af byen og dens infrastruktur, så det bliver til glæde for borgere og miljø. (Københavns Kommune 2011)

### **Skybrudsplan**

Som et led i klimatilpasningsplanens prioriteringer er truslen for skybrud vægtet højest, og derfor er der udarbejdet en skybrudsplan, som undersøges i det efterfølgende.

I kraft af det store københavnske skybrud i 2011 har Københavns Kommune udarbejdet en selvstændig skybrudsplan, som beskriver de overordnede metoder, prioriteringer og tiltag i forhold til klimatilpasning mod fremtidige skybrud.

Skybrudsplanen er koordineret i samarbejde med Københavns Energi, Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning, da regnvandsmasserne skal afledes gennem Københavns Kommune til enten et rensningsanlæg eller ud i havet. Desuden samarbejdes der på tværs med de øvrige nabokommuner omkring København. Skybrudsplanen skal være med til at danne et sagligt velunderbygget grundlag for de politiske beslutninger om, hvordan byen skal sikres mod fremtidige skybrud. Der er sammen med COWI opstillet specifikke anbefalinger for klimatilpasning, som implementeres konkret i de øvrige fysiske dele af planlægning i kommunen. (Københavns Kommune 2012)

Samarbejdet mellem de forskellige aktører, som har indflydelse på klimatilpasningen i Københavns Kommune, er derved indtænkt som en strategisk del af den fysiske planlægning. De tænker derfor i en væsentlig grad ud af den traditionelle kassetænkning og prøver at bryde de tværgående sektorielle barrierer.

Der lægges op til et prioriteret indsatsniveau, der sikrer, at byen højst vil opleve skadesvoldende oversvømmelse for skybrud hvert 100. år. Det prioriterede indsatsniveau er skærpet i væsentlig grad, da det eksisterende kloaksystem kun kan håndtere en 10 års regnvandshændelse. I praksis har Københavns Kommunen politisk set gennemført skærpede krav til deres fysiske planlægning, som et resultat af skybruddet i 2011.

I skybrudsplanen understreges det, at der skal investeres og planlægges i løsninger, som både beskytter byen mod fremtidige skybrud, men også mod almindelige regnvandsmængder, da det samfundsøkonomisk er mest ideelt. Det anbefales, at klimatilpasningen ikke kun sikrer, men også inkorporerer forskellige elementer, som eksempelvis blå og grønne strukturer, der kan aflede, tilbageholde eller nedsive de store regnmængder ved skybrud. (Københavns Kommune 2012)

Københavns Kommune forholder sig aktivt til de tværgående fordele ved at anvende andre parametre end bare den traditionsbundne klimatilpasning.

I arbejdet med klimatilpasning vil der blive åbnet op for tværfaglige samarbejdsformer mellem andre typer af projekter, som eksempelvis vejrenovering eller byudvikling, hvor der skabes en synergi, og samtidigt tages højde for de øgede regnmængder.

Skybrudsplanen er udarbejdet efter klimatilpasningsplanen og reviderer derfor en række punkter fra klimatilpasningsplanen. Klimatilpasningsplanen indeholder to typer tiltag som en nødvendighed for at undgå oversvømmelser ved skybrud: 1. En fremtidssikring af kloaknettet ved en afkobling af regnvandet fra fælleskloakken og 2. Skybrudssikring af byen (plan B). De oprindelige anbefalinger fra klimatilpasningsplanen for Plan B var en prioriteret håndtering af skybrud ved at aflede og opmagasinere vandmasserne i områder med mindre skadesvirkninger som parker, sportsanlæg, pladser og tilsvarende.

Efter skybruddet i 2011 er det blevet klart, at denne form for metode ikke er tilstrækkelig til at undgå oversvømmelser i store dele af byen. Københavns Kommune har som konsekvens undersøgt et kombineret alternativ, hvor vandet ledes igennem nye vandveje til havet i form af veje, kanaler/byvandløb og nedgravede tunneler. (Københavns Kommune 2012)

Københavns Kommune har derfor forholdt sig selvkritisk til den fysiske planlægning og dens foranderlighed, og iterativt fortolket vidensgrundlaget for klimatilpasningen og revideret den fysiske planlægning. De har anvendt en *reversibel strategi*, som giver Københavns Kommune fleksible muligheder for at tilpasse planlægningen, hvis vidensgrundlaget og den politiske dagsorden ændres. De har desuden handlet ukonventionelt udenfor lovens formelle rammer og krav til klimatilpasning i kommunen ved at skabe et mere velbegrunderet plangrundlag og strategi for skybrud.

I skybrudsplanen pointeres det, at Københavns Kommune har en ambition om, at byen skal være mere blå og grøn i fremtiden, og at der skal være sammenhæng mellem vand i åer, kanaler, grønne parker og byrummet. Københavns Kommune vil gerne bidrage til et mere grønt og blått urbant rum gennem skybrudsløsninger, som afleder og opmagasinere vandet på terræn ved eksempelvis at genåbne åer, lave nye kanaler eller søer og etablere ny rekreative grønne områder, og forhøje kantstene, så vandet kan bortledes og opmagasineres. (Københavns Kommune 2012) Københavns Kommune prøver at implementere de enkelte rekreative elementer i en helhed og skabe sammenhænge i den urbane by.

Der opstilles på basis af skybrudsplanen en række indsatsovervejelser, som indarbejdes i prioriteringen af klimatilpasningen i Københavns Kommune.

### **1. Områder, der er i høj risiko**

I klimatilpasningsplanen er der udarbejdet en selvstændig risikoanalyse, som præsenterer de områder, hvor risikoen for oversvømmelse i byen er økonomisk størst, og hvor klimatilpasningstiltag derfor kan have størst effekt.

### **2. Områder, hvor klimaløsningerne er enkle at implementere.**

Områder, hvor regnvand under skybrud relativt enkelt kan gennemføres ved at bortlede vandmængderne til steder, hvor der ikke sker eventuelle store følgeskader.

### **3. Områder, hvor der gennemføres andre relaterede anlægsaktiviteter**

Reducere anlægsomkostningerne for skybrudsprojekter ved at drage fordel af andre renoverings- og anlægsprojekter samtidigt med renovering af veje eller byudviklingsprojekter.

### **4. Områder med synnergieffekter**

Åbne for muligheden for at skabe synnergieffekter ved en kombination af skybrudstiltag og andre former for plantiltag i den fysiske planlægning gennem eksempelvis planlægningen for sektorlovgivningen.

Københavns Kommune har, som et led i Skybrudsplanen, udarbejdet særskilte skybrudsplaner for de respektive vandoplande. Vandoplandene er illustreret på figur A10 i figurer og tabeller i appendiks. De vurderes konkret ud fra de fire overstående elementer: Risiko, implementering, sammenhæng med andre projekter og synergi. I praksis betyder det, at Københavns Kommune proaktivt agerer ved at opprioritere de områder, hvor der både er en høj risiko for oversvømmelser, løsningerne er enkle at implementere, og hvor der kan skabes sammenhænge og synergi gennem plantiltag og anlægsprojekter. (Københavns Kommune 2012)

Der skabes ved hjælp af denne prioriterede klimaindsats en inkorporering af de væsentlige aspekter, som er fastsat ud fra eksisterende vidensgrundlag og kommunale kontekster. Gennem indtænkning af de fire parametre fremkommer en fysisk planlægning, som tænker helhedsorienteret indenfor den kommunale kontekst, og skaber kontekstbaserede sammenhænge, så der kan dannes synergi på tværs af anlægsaktiviteter og sektorielle interesser.

Skybrudsplanen favoriserer ligeledes den forenkede klimatilpasningsløsning gennem enkle tiltag, som kan implementeres lokalt. Samtidig gennemføres prisbillig risikosikring ved at implementere de enkle tiltag, som er billige, og som sikrer en ekstra sikkerhed ved at udbygge oversvømmelseskapaleten.

Københavns Kommune agerer ikke neutralt i forhold til klimatilpasning i den traditionelle form, men indarbejder en varians i planlægningen gennem nytænkning, som ikke baserer sig på en generel tilbøjelighed indenfor klimatilpasningspraksissen.

I skybrudsplanen tydeliggør Københavns Kommune, at den nuværende lovgivning for miljø- og spildevand ikke er tilstrækkelig i dens bestående form til at håndtere de øgede regnvandsmængder på en miljømæssig og økonomisk optimal måde. Det er særligt et ønske om at ændre på de nuværende regler for betaling af spildevand og Planloven, da lovgivningen



vanskeliggør direkte finansiering af projekter, som ikke direkte handler om spildevandshåndtering. Københavns Kommune har derfor fremsat forslag til Folketinget om at ændre de nuværende regler, så der skabes bedre vilkår for privat-, takst- og skattefinansiering af klimatilpasning. (Københavns Kommune 2012) Københavns Kommune tilpasser derfor ikke udelukkende ud fra en incremental- eller transformationel tilpasning gennem interagerende processer, men også igennem en reformerende tilpasning ved proaktivt at ændre systemet og de lovgivningsmæssige rammer ved et bottom-up samarbejde mellem Københavns kommune og staten.

Københavns Kommune har opstillet en konkret handlingsplan for skybrudshåndteringen med en langsigtet 20 årig planlægningshorisont, som er periodisk inddelt i tre intervaller: 2013-2016, 2016-2025 og 2026-2033. (Københavns Kommune 2012). Den langsigtede planlægningskapacitet er til stede, da der planlægges ud fra en langsigtet tidshorisont gennem vedvarende handlinger fordelt udover hele planlægningshorisonten for at klimatilpasse København. Planlægningen i Københavns Kommune kan dog ændre karakter undervejs, da den politiske agenda med tiden højst sandsynligt ændres, enten som følge af en politisk reaktion eller en konsekvens af et nyt vidensgrundlag.

Det forventes, at Københavns Kommune implementerer de tiltag som er enkle og de løsninger, som kan aflede mest vand, og dermed begrænse de fleste oversvømmelser i de to første perioder: 2013-2016 og 2013-2025. De estimerede investeringer fordelt på finansieringstype er illustreret i figur A11 i figurer og tabeller i appendiks.

### **Risikostyringsplan**

En af de væsentlige sektorplaner i forbindelse med klimatilpasning er risikostyringsplanen, som undersøges i det følgende.

I Københavns Kommune er Kalveboderne op til Sjællandsbroen, som er en del af Køge Bugt, udpeget som et af ti danske risikoområder. Det udpegede område ligger både i Hvidovre og Københavns Kommune. For disse udpegede risikoområder skal der udarbejdes en risikostyringsplan. Københavns Kommune risikostyringsplan lægger navnlig vægt på risikostyringsparametrene forebyggelse, sikring og beredskab.

Der kan ikke udpeges nogen tiltag i denne risikostyringsplan, da målsætningen for sikkerhedsniveauet for oversvømmelse fra stormflod i Københavns Kommune i øjeblikket bliver behandlet i kommuneplanstrategien, hvor der blandt andet skal fastsættes en sikringskote for hele København før, at målsætningen kan fastsættes. I risikostyringsplanen er der opsat en række initiativer, som Københavns Kommune selv står for.

Risikostyringsplanen er udarbejdet på baggrund af klimatilpasningsplanen fra 2011. Her er en strategi beskrevet for den fremtidige klimatilpasning både for stormflod og skybrud. Det vurderes i strategien, at den største økonomiske risiko for natur og klimapåvirkninger vil være fra kraftig regn, mens havet først vil udgøre en større økonomisk risiko end regn om en del år. Derfor har

Københavns Kommune valgt at fokusere klimatilpasningen på skybrudshåndteringen de næste 20 år, mens stormflodsikring indarbejdes i planlægningen og disponeringen af nye anlæg.

Risikostyringsplanen tager udgangspunkt i Københavns Kommunes kortlægning af oversvømmelsesfare og risiko ved stormflod. I den forbindelse har Københavns Kommune udført beregninger af konsekvenserne ved stormflod i Øresund. Beregningerne viser de områder, der vil påvirkes ved en stormflod. Risikoen for oversvømmelse ved regn i Københavns Kommune er illustreret på figur A12 i appendiks. Her vil Harrestrup Å og Haveforeningen Musikbyen blandt andet være i fare for oversvømmelse. I forbindelse med klimatilpasningsplanen er der også udarbejdet et risikokort for stormflod, som yderligere beskriver den økonomiske risiko forbundet med oversvømmelser. Her vil Harrestrup Å, Haveforeningen Musikbyen og Havneområdet ved Bådehavnsgade være i størst risiko. Af den grund bør beredskabsplanen koncentrere sig om disse områder.

I forbindelse med beskyttelse mod stormflod af Kalveboderne har Københavns Kommune gennemført undersøgelser vedrørende valg af løsning, placering af løsning og sikringsniveau. Med de nuværende klimaforhold er der ikke væsentlige trusler eller risiko fra oversvømmelse fra Kalveboderne i Københavns Kommune, og det er derfor ikke nødvendigt med tiltag. Københavns Kommune har besluttet at sikre mod stormflod ved planlægning og disponering, og det vil ikke være nødvendigt at udføre større aktiviteter til efter arbejdet med sikring mod skybrud. Som det fremgår af kortlægningen vil der forekomme sjældne oversvømmelser i Kalveboderne, og derfor er der ikke planlagt tiltag inden for planperioden, dog vil det på længere sigt være nødvendigt at sikre Kalveboderne mod stormflod. (Kommune, Københavns 2014)

Københavns Kommune har foretaget en konkret vurdering ud fra kortlægningen, og på den baggrund prioriteres skybrudshåndteringen.

### **Spildevandsplan**

En anden væsentlig sektorplan er spildevandsplanen, som undersøges i det efterfølgende.

Spildevandsplanen i Københavns Kommune har til formål at sikre bortskaffelsen af byens spildevand og regnvand. Planen har fokus på den offentlige del af kloaksystemet, som finansieres af taksterne. I spildevandsplanen er der ikke medtaget planlægning og investeringer, som ikke omhandler det takstfinansierede område.

Spildevandsplanen indeholder en række overordnede mål, og disse målsætninger skal kunne overholdes ved klimaændringer. Københavns Kommune ønsker konkret at begrænse tilladning af regnvand mest muligt i kloaksystemet for at imødegå problemer med ændringer i nedbørsmønsteret i forbindelse med klimaforandringerne. Kommunen tilstræber at indføre LAR-principper i nybyggeri. Der er ikke foretaget en risikoanalyse af hele kommunens system, da det vil være for omfattende, men i stedet udarbejdes screeninger løbende. Et risikoniveau på 4 eller derover for en uønsket hændelse kan ikke accepteres og skal nedbringes.

Som et nyt område er der identificeret projekter på baggrund af en risikoanalyse, hvor der er sket en systematisk vurdering af nødvendige tiltag for at reducere uønsket store risici ved lokaliteter i kloaksystemet. Her kan der være tale om en fornyelse af anlæg, større omlægninger og andre nødvendig ressourcer. (Københavns Kommune 2008)

### Lokalplaner

Lokalplanlægningen undersøges i en række lokalplaner i Københavns Kommune i nedenstående.

Det fremgår af Københavns Kommunes spildevandsplan, at der konkret stilles krav til den enkelte grundejer om at håndtere regnvandsmængderne lokalt på den enkelte matrikel eller gennem fællesanlæg, hvilket i praksis har indflydelse på medansvaret for de enkelte grundejere og ejendomme, som selvstændigt eller i sammenhæng med naboområdet skal håndtere regnvandet gennem opsamling, forsinkelse, fordampning, nedsivning og afledning til eksisterende vandområder eller til nærliggende rekreative arealer, som kan modtage regnvandet. Hvis ikke en sådan lokal regnvandshåndtering er mulig, skal bygherren dokumentere dette, og det skal vurderes og godkendes af Københavns Kommune.

Der lægges op til en række forskellige lokale tiltag, som kan medvirke til at opfylde kravet om lokal regnvandshåndtering eksempelvis ved udnyttelse af rekreative formål, grønne tage og toiletskyl. I lokalplanlægningen reguleres den lokale vandhåndtering gennem lokalplansbestemmelserne i den enkelte lokalplan. (Københavns Kommune 2016) De bestemmende lokalplansbestemmelser i den enkelte lokalplan for regnvandshåndtering er dog forskelligartede i deres indhold, da den kommunale lokalplanlægning løbende revideres efter lokalplanspligtens hjemmel.

Københavns Kommune har valgt at formulere den bestemmende del for håndtering af regnvand i den nyere lokalplanlægning gennem en standardiseret form, hvor regnvandshåndteringen indgår som et særskilt element eller i kombination med den fysiske realisering i lokalområdet.

Der stilles i den bestemmende lokalplandel krav til den enkelte grundejer om, at bebyggelse ikke må tages i brug, før der er etableret det fornødne anlæg til opsamling fra tage og facader. Desuden lægges der op til muligheden for at gennemføre klimatilpasningstiltag i kombination med de rekreative grønne og blå elementer, og tillade nedsivning på vejareal ved brug af permeable løsninger. (Københavns Kommune 2016)

I lokalplanlægningen gennemføres en kombination af de modvirkende og tilpassende foranstaltninger ved at Københavns Kommune aktivt bestemmer kravene til de fremtidige ændringer på den enkelte og lokale ejendom. De modvirkende foranstaltninger er retligt videreført igennem klimavenligt byggeri, mens de tilpassende foranstaltninger videreføres gennem krav til regnvandshåndtering lokalt på den enkelte matrikel.

Der iværksættes således en styrende tilpasning ved en reformerende tilgang i kombination med den transformationelle tilpasning praktiseret i den lokale planlægningskontekst. I Københavns Kommune håndteres klimaforandringerne ved en foregribende og planlæggende tilpasning

gennem en proaktiv styring. Den proaktive styring igangsættes før de reelle effekter af klimaforandringerne fremkommer gennem en politisk styret beslutningsproces implementeret i lokalplanlægningen, som er forvaltende for ændringerne på den lokale ejendom fremtidigt. Det kan til en vis grad diskuteres, om strategien er foregribende, idet Københavns Kommune først efter skybruddet i 2011 har iværksat foregribende foranstaltninger.

Der er en klar forenkling af kompleksiteten af klimatilpasningsstrategien eftersom den københavnske lokalplanlægning praktiseres ud fra en lokal kontekst, som sikrer et mere indsnævret og simpelt retningsgrundlag med en varierende planlægning.

### **Sammenfatning**

Som opsamling på Københavns Kommunes relevante plandokumenter sammenfattes de væsentligste pointer.

- Københavns Kommune har en stor planlægningskapacitet og agerer proaktivt og innovativt og implementerer klimatilpasning gennem en varierende planlægning med en løbende tilpasningstilgang.
- Københavns Kommune har en klar implementeringsstrategi for klimatilpasning gennem fælles retningslinjer og kriterier for deres klimatilpasning i den fysiske planlægning
- Københavns Kommune forsøger at tænke helhedsorienteret i deres fysiske planlægning i den lokale kontekst og skabe positive sammenhænge.

#### **8.1.1.2 Køge Kommune**

##### **Planstrategi**

I det følgende undersøges Køge Kommunes planstrategi. Som et led i den fysiske planlægning har Køge Kommune udarbejdet en overordnet planstrategi, som fastsætter en række visioner og mål for kommunens udvikling fremadrettet. I Køge Kommunes planstrategi fra 2011 målrettes en særlig indsats for at skabe et område med plads til vækst og mangfoldighed med respekt for bæredygtighed og klimamål. Der fokuseres i den grad på at skabe et attraktivt område for bosætning, med basis i velfærd og vækst.

Hvad angår klimatilpasning vil kommunen gerne tilpasse sig det fremtidige klima gennem den fysiske planlægning. De vil derfor anvende kommuneplanen som en del af en strategisk klimatilpasning og på sigt mindske eventuelle gener, som måtte fremkomme i kraft af klimaændringer for regnvandsmængder og vandstandsstigninger.

I planstrategien er der udpeget 10 særlige handlepunkter, som præciserer forventningerne til den fysiske planlægning gennem den kommunale planlægning. Der skitseres for hvert handlepunkt en række tiltag, som forventes at blive gennemført fremadrettet. Herunder indgår klimatilpasning som et aktivt element under klima og energi. Her redegøres for, at byrådet i den kommende revision af spildevandsplanen vil udarbejde en klimasikringsplan, som skal indeholde en strategi for, hvad kommunen kan gøre for at håndtere de fremtidige klimaforandringer i forbindelse med oversvømmelsesrisiko.

Køge Kommune vil som et led i klimatilpasningen indarbejde reguleringer og bestemmelser for afledning og håndtering af overfladevand i byerne og det åbne land i spildevandsplanen. Der lægges konkret op til krav om forhøjelse af moler mod stormflod ved udbygning af havnemiljøet eller lokal nedsivning af regnvand på den enkelte matrikel. (Køge Kommune 2011)

### **Kommuneplan**

Køge Kommunes kommuneplan undersøges i det efterfølgende. Køge Kommune har videreført planstrategien til kommuneplanen, som konkretiserer de strategiske mål for den fysiske planlægning og sikrer et fornødent grundlag for en række byudviklingsprojekter.

Klimatilpasning er indtænkt i kommuneplanen gennem klimatilpasningsplanen. Kommunen vil aktivt forebygge og tilpasse sig de fremtidige klimaforandringer ved blandt andet at nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub>, men samtidig også klimatilpasse byen for at afbøde konsekvenserne, der følger af regnskyl og forhøjet havvandstigninger.

Klimatilpasningen af byen skal realiseres gennem forskellige foranstaltninger f.eks. ved udvidelse af det eksisterende kloaknet, regnvandsbassiner eller ved udpegning af områder velegnet til midlertidig oversvømmelser som grønne områder, boldbaner, P-pladser m.m. Endvidere lægges der op til, at der skal ske en lokal nedsivning af regnvand på den enkelte matrikel samt at nybyggeri skal placeres i et forhøjet kote-niveau. Klimatilpasningsplanen er ikke konkret indarbejdet i kommuneplanen endnu, men implementeres i den nye kommuneplan i år 2017 gennem 4 indsatsområder: Kortlægning, prioritering, handlinger og beredskab. (Køge Kommune 2013a)

I Køge Kommunes overordnede planlægning gennemføres en planlæggende tilpasning som et resultat af en bevidst politisk handling for at håndtere fremtidens klimaforandringer. Gennem kommuneplanen og planstrategien indtænkes en længerevarende planlægningshorisont, som løbende vil blive revideret politisk. Kommunen gennemfører til en vis grad den foregribende tilpasning, men tilpasningen er på nuværende tidspunkt ikke fuldt implementeret i den overordnede planlægning. Den gennemførlige klimatilpasningsstrategi iværksættes gennem klimatilpasningsplanen, som senere vil danne grundlag for helheden i den fysiske planlægning for kommunens klimatilpasning.

### **Klimatilpasningsplan**

Som et tillæg til kommuneplanen har Køge Kommune udarbejdet en klimatilpasningsplan, som undersøges i det nedenstående.

Køges klimatilpasningsplan har til formål 1) at kortlægge de områder, som er sårbare over for oversvømmelser nu og i fremtiden 2) at gøre op hvor mange værdier, der kan gå tabt, hvis vi ikke gør noget i dag og om ca. 100 år og 3) at opstille og prioritere forslag, som kan forebygge og imødegå tab.

I klimatilpasningsplanen kortlægges først, hvor og med hvilken sandsynlighed der kan ske oversvømmelser på grund af havvandspejlinger, øget nedbør, oversvømmede vandløb, fyldte kloakker og voldsomme regnskyl. På den baggrund kortlægges, hvilke materielle og naturmæssige værdier der vil gå tabt i de ramte områder. Risikoen, der danner grundlag for at prioritere indsatsen, foretages på baggrund af en risikokortlægning, hvor værdierne ganges med sandsynligheden for oversvømmelse.

Den planlagte indsats konkretiseres på kort sigt i initiativer og projekter i en handleplan. En del af de konkrete tiltag skal indarbejdes i sektorplaner, lokalplaner og/eller have tilladelser efter forskellige love for at kunne gennemføres.

Udover handleplanen vil Køge Kommune også iværksætte planarbejde, så der i de fremtidige lokalplaner vil indgå parametre for klimatilpasning. Her kan der konkret være tale om LAR, krav om genbrug af regnvand til toiletskyl og tøjvask, regnvand rekreativt i byens rum m.m. En klimatisk ulykke kan ikke undgås, og derfor kortlægger beredskabet også det tilgængelige materiel og ressourcer ud fra de forskellige scenarier for at være forberedte, når uheldet er ude. (Køge Kommune 2014a)

I øjeblikket er kommuneplanen og klimatilpasningsplanen to forskellige planer, men i den kommende kommuneplan vil klimatilpasningsplanen blive en del af kommuneplanen og blive en integreret del af planlægningen i Køge Kommune. Der er i øjeblikket ingen konkrete retningslinjer, der beskriver, hvad det vil sige at klimatilpasse i Køge Kommune. Det betyder ikke, at det ikke foregår, men at der ingen formelle retningslinjer er. (Olsen 2016)

Køge Kommune har fokus på en traditionel klimatilpasning, hvor det handler om at håndtere de stigende regnvandsmængder. Det vigtigste parameter i den sammenhæng er, at regnvandet ikke gør skade. Dog arbejder Køge Kommune konkret med aftaler med landmænd om oversvømmelse af marker, hvis det bliver nødvendigt eller oversvømmelse af et område i en skov. Man forsøger at forsinke vandet ude i landskabet uden at det bliver synligt. På den måde gør det kun lidt skade, men det kan Køge Kommune betale sig ud af. (Olsen 2016)

Køge Kommune anvender i deres klimatilpasningsplan den foregribende og planlæggende tilpasning. Den foregribende tilpasning kommer konkret til udtryk gennem handleplanen, som udpeger initiativer, som skal tilpasse kommunen de fremtidige klimaforandringer ud fra risikovurderingen og områder med allerede kendte problemstillinger. Køge Kommune er udpeget som risikoområde ud fra EU's oversvømmelsesdirektiv, som er en konkret politisk handling, som Køge Kommune skal forholde sig til i planlægningen.

Klimatilpasningsplanen har karakter som en reversibel strategi, fordi det konkret belyses, at handleplanen er dynamisk og kan ændres som følge af aktuelle begivenheder og indflydelser fra andre planer. Det vil sige, at Køge Kommune med denne tilgang har mulighed for at mobilisere strategien om, hvis man finder det nødvendigt. Men ellers er det svært at fornemme, hvilken strategi klimatilpasningsplanen følger, hvilket kan skyldes den manglende sammenhæng med



kommuneplanen og den aktuelle planlægning. Det virker som om, Køge Kommune er i en proces, hvor de forsøger at definere, hvilken retning de skal bevæge sig i forhold til deres klimatilpasning.

### Risikostyringsplan

Køge Kommune har som Københavns Kommune også udarbejdet en risikostyringsplan. Køge Kommunes risikostyringsplan undersøges i det følgende.

Køges risikostyringsplan er udarbejdet på baggrund af, at Køge Kommune er placeret i et område, som staten har udpeget som særlig udsat for oversvømmelse fra havet. Kommunens kortlægning viser, at dele af Køge by er i fare for oversvømmelse. Det største tab vil være i forbindelse med en 100 års hændelse, som vil forårsage en stormflod på 2,21 m og medføre et samlet økonomisk tab på omkring 1,6 mia. kr., og hvor ca. 15.000 husstande vil blive oversvømmet. Klimaforandringerne vil i fremtiden betyde en øget gradvis sandsynlighed for oversvømmelse fra havet.

Køges risikostyringsplan er andelede i forhold til Københavns risikostyringsplan, da planen er overordnet i forhold til kommuneplanen, klimatilpasningsplanen og beredskabsplanen.

Køge Kommune har i risikostyringsplanen opstillet mål, som skal bidrage til at forebygge skader på menneskers sundhed, miljø, kulturarv og ejendomsværdier i forhold til oversvømmelser fra havet. Planens mål indeholder blandt andet 1) at udpege arealer der trues af oversvømmelser fra havet ved planlægning, arealanvendelse og byggeri, og derved sikre tilpasning til kendte risici i det berørte område 2) at anvende og prioritere løsninger der skaber rekreative eller kulturelle værdier 3) at arbejde med muligheder for tiltag som sikrer byområderne ved kysten fra skader ved stormflod på 2,21 m m.v.

Ud fra risikostyringsplanens mål har Køge Kommune udvalgt en række tiltag for at udføre en forebyggelse og sikring af hændelser svarende til en 100 års hændelse i 2100. Endvidere er tiltag fra klimatilpasningsplanen overført til risikostyringsplanen.

Køge Kommunes forebyggende tiltag omhandler konkret:

- *Fastsættelse af sikringskote på kajkanter m.v. ved anlæg langs kysten, på havnen og ved andre anlæg langs kysten.*
- *Fastsættelse af sokkelkoter for nybyggeri.*
- *At byudvikling kun sker i områder, der i forvejen er sikret mod oversvømmelser, eller at der i kommende byudviklingsområder indarbejdes en sikring mod oversvømmelser.*
- *At der stilles krav om sikrede oplag i miljøgodkendelser (Køge Kommune 2014b, 32)*

De forebyggende tiltag indarbejdes som retningslinjer i kommuneplanen 2017 eller som krav i lokalplaner, miljøgodkendelser, byggetilladelser m.v. Disse retningslinjer vil være bindende for Køge Kommune, når de skal udarbejde lokalplaner, der giver mulighed for arealudlæg. (Køge Kommune 2014b)

Den foregribende tilpasning er tydelig, som en modreaktion på de fremtidige klimaændringer og Køge Kommune forsøger at tilpasse sig de store risici, inden klimaforandringerne opstår.

### Spildevandsplan

Køge Kommunes spildevandsplan undersøges i det nedenstående. Spildevandsplanen giver en oversigt over den eksisterende og planlagte spildevandshåndtering i kommunen.

I Køge Kommunes spildevandsplan tages konkret stilling til klimatilpasning. Her beskrives det, at der tages hensyn til klimaforandringerne, som eksempelvis ændrede nedbørsmønstre, stigende havvandsstand, ændrede temperatur m.v. I klimatilpasningsplanen indarbejdes konkrete retningslinjer for klimatilpasning af spildevandanlæggene i kommunen.

Det er Køge Kommunes opfattelse, at håndtering af overfladevand sker, hvis regnvandet ikke er forurenset, ved nedsivning i oplandene eller i nærområdet. Hvis dette ikke er muligt, afledes regnvandet i separate regnvandssystemer. (Køge Kommune 2013b)

### Lokalplaner

Lokalplanlægningen i Køge Kommune undersøges igennem en række lokalplaner i det efterfølgende.

I Køge Kommunes lokalplanlægning fremgår det, at dele af lokalplansområderne er omfattet af spildevandsplanen og klimatilpasningsplanen. I disse planer findes retningslinjer for forsinkelse og håndtering af regnvand gennem separatkloakering og lokale løsninger på den enkelte matrikel eller i nærområdet. Køge Kommune gennemfører retsligt kravene til vandhåndtering på den enkelte matrikel ved udarbejdelse af tillæg til kommunens spildevandsplan eller gennem lokalplansbestemmelserne i den enkelte lokalplan. (Køge Kommune 2014c)

Lokalplanlægningen i Køge Kommune er til en vis grad varierende afhængig af den lokale kontekst. Der stilles forskellige krav til gennemførelsen af den lokale regnvandshåndtering ved f.eks. etablering af bassiner til håndtering af overfladevand gennem et system af grøfter og bassiner. Der lægges desuden op til krav om separatkloakering, så regnvand og spildevand håndteres separat. (Køge Kommune 2015a)

I de dele af havneområderne ved Køge Kyst, som er særlig udsatte for stormflod i form af forhøjet havvandsniveau, har Køge Kommune fastsat krav til en terrænkote på  $\geq 3,00$  meter. Der sikres derved i en vis grad mod stormflod ved at forhøje koten mod oversvømmelser fra havet ved en 100 års hændelse. Samtidig bestemmes det, at der skal etableres en minimumssokkelkote på nybyggeri, så risikoen for oversvømmelse minimeres. (Køge Kommune 2015b)

Gennem lokalplanlægningen i Køge Kommune eksekveres en planlæggende tilpasning, som i kraft af dens bestemmende virkning for den enkelte ejendom igangsætter modvirkende og tilpassende foranstaltninger til klimatilpasning. Køge Kommunes implementering er i en vis grad *incremental*, da klimatilpasningen realiseres gennem mere traditionelle foranstaltninger til lokalplanlægningen, og der tænkes mindre udenfor det allerede etablerede system ved radikale ændringer. De

traditionelle foranstaltninger indpasses gennem en tilpassende styrende tilgang, som modvirker og tilpasser sig de fremtidige klimaforandringer for stormflod og skybrud.

### **Sammenfatning**

På baggrund af Køge Kommunes relevante dokumenter for klimatilpasning fremhæves de centrale punkter.

- Køge kommune er i en erfaringsproces og er ved at opbygge deres praksis for klimatilpasning. De agerer løbende og tilpasser klimatilpasningen i deres fysiske planlægning ud fra de klimahændelser, som opstår løbende.
- Køge Kommune har ikke fuldimplementeret klimatilpasning i deres planlægning og er i den indledende fase.
- Køge Kommunes planlægningskapacitet gør det vanskeligt at håndtere klimatilpasning strategisk i den fysiske planlægning.

Der er nu foretaget en analyse af Københavns Kommune og Køge Kommunes planmateriale og hermed den fysiske planlægning i de to kommuner. I den efterfølgende sektion behandles udvalgte klimatilpasningsprojekter, som er blevet realiseret i København Kommune og Køge Kommune

### **8.1.2 Byfornyelse**

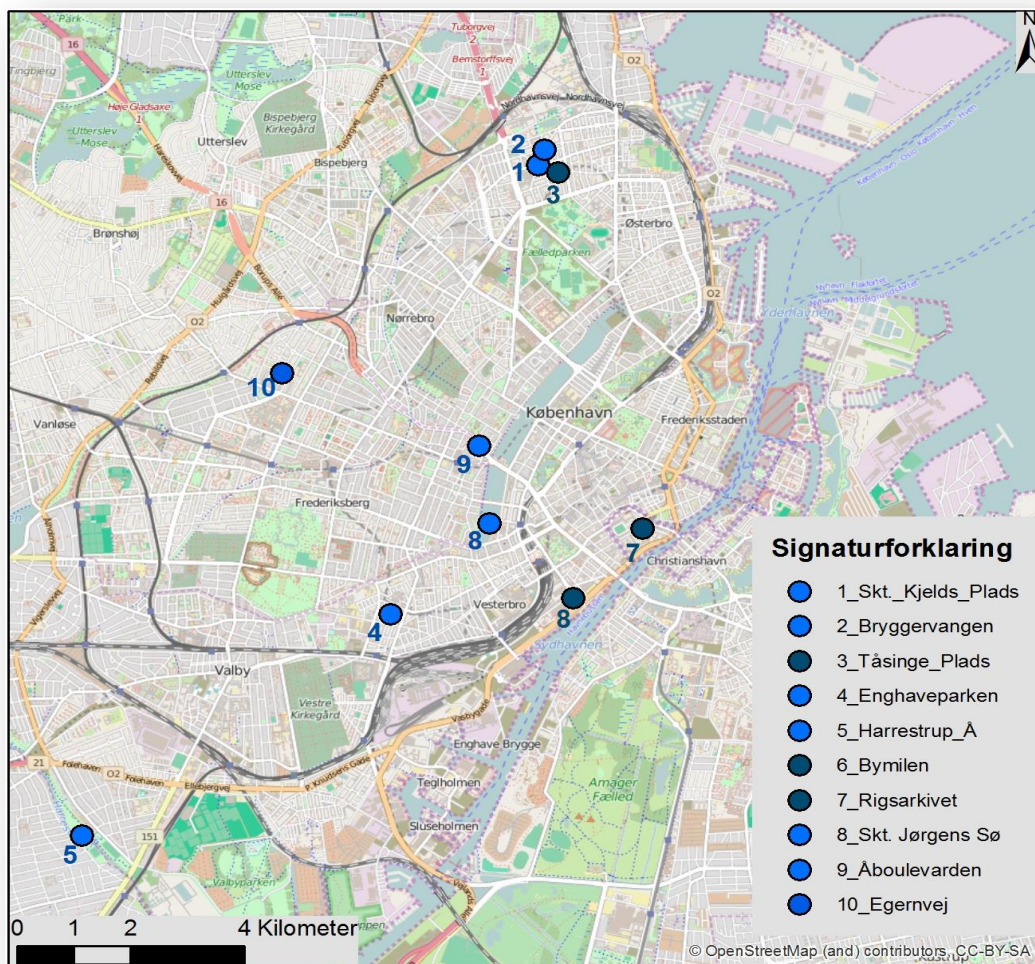
I den ovenstående sektion er de relevante plandokumenter i henholdsvis Københavns og Køge Kommune analyseret med baggrund i den relevante teori og de udførte interviews. I den efterfølgende sektion analyseres konkrete klimatilpasningsprojekter, som er blevet realiseret i Københavns og Køge Kommune. Som en del af klimatilpasningsprojekterne i Københavns Kommune analyseres udvalgte fremtidige klimatilpasningsprojekter. Klimatilpasningsprojekterne indeholder alle i mindre eller større grad traditionelle tiltag i byfornyelsen, mens merværdi indgår i alle klimatilpasningsprojekterne.

Det har ikke været muligt at se alle de realiserede klimatilpasningsprojekter. Af den grund vil analysen af klimatilpasningsprojekterne være mindre valid, da vi ikke med sikkerhed kan sige, at merværdien skinner igennem i de løsninger, som er valgt i klimatilpasningen. Dog er klimatilpasningsprojekterne ved Gladsaxe Idrætsanlæg og Klimakvarteret på Østerbro besat. I de to klimatilpasningsprojekter kommer merværdien især til udtryk i de valgte løsninger. Klimatilpasningsprojekterne vil tydeliggøre, hvilke parametre der indgår i klimatilpasningen, og hvordan klimatilpasning kan indtænkes i byfornyelsesprojekter i den konkrete kommune.

Som den tidligere sektion vil den følgende sektion indeholde en analyse af Københavns Kommune og Køge Kommune. Den første del vil indeholde klimatilpasningsprojekter i København Kommune, mens den anden del vil indeholde klimatilpasningsprojekter i Køge Kommune.

### 8.1.2.1 Københavns Kommune

De følgende klimatilpasningsprojekter i Københavns Kommune er et udsnit af de aktuelle og fremtidige projekter. Klimatilpasningsprojekterne i Københavns Kommune er vist på figur 7. De fremtidige projekter er markeret med lyseblå, mens de realiserede projekter er markeret med mørkeblå.



Figur 7: Klimatilpasningsprojekterne i Københavns Kommune. (OpenStreetMap and contributors CC-BY-SA u.d.)

#### Skt. Kjelds Kvarter

Skt. Kjelds Kvarter er det første klimakvarter i København og i Danmark. Byudvikling og klimatilpasning af den eksisterende bymasse har medvirket til byudvikling, der ikke ligner resten af byen. Byudviklingen af Skt. Kjelds Kvarter indeholder blandt andet Bryggervangen, Skt. Kjelds Plads, Tåsinge Plads og gårdrummene, hvor man forsøger at skabe en performativ by-natur, som bidrager til byens attraktionsværdi og de rekreative muligheder. Det er kun Tåsinge Plads som fysisk er afsluttet, mens Bryggervangen og Skt. Kjelds Plads vil stå færdige i 2017 og 2018. Omdannelsen af byrum, gader og gårdrum skal gøre kvarteret modstandsdygtigt overfor fremtidige kraftige regnskyl og samtidig gøre Skt. Kjelds Kvarter til et attraktivt sted at bo og opholde sig. (Kommune, Københavns 2016)

Bryggervangen er en central gade i klimatilpasningen af Skt. Kjelds Kvarter. Bryggervangen kaldes også Den Grønne Kilde på grund af Kildevældsparken og vandet der kommer til at løbe i gaden. Skt. Kjelds Kvarter udgør et vandopland, som gør det oplagt at udnytte til en åben vandafledningsløsning. Det vil ske ved at optimere parkeringspladsernes placering og vejens bredde, så det er muligt at skabe plads til vandafledning, natur og nye cykelstier. Desuden er der i gaden potentiale til at udnytte gaderummet for at skabe mindre byrum udover Skt. Kjelds Plads og Tåsinge Plads.

Kilden i Bryggervangen skal udnytte regnens hyppige frekvens og forlænge vandets tilstedeværelse positivt i byrummet. Det tænkes at beholde vandet til rekreative formål og andre byrumsfunktioner, når kilden er tør. Det kan eksempelvis være ved kunstige vandpytter, vand der ledes igennem regnbede, der renser vandet eller opmagasinere og gemme vandet til når der er mere brug for det. Når der ikke løber vand i kilden, kan byrummet anvendes til at bevæge sig i eller sidde på kanten.

På Skt. Kjelds Plads samles 7 gader i et stort afgrænset byrum. Skt. Kjelds Plads udgør det fysiske midtpunkt i Skt. Kjelds Kvarteret, og vil i fremtiden fungere som det naturlige møde- og samlingssted. Udformningen af Skt. Kjelds Pladsen er inspireret af dødislandskabet, som er karakteristiske fordybninger i jordens overflade. Selve pladsen er opbygget som et cirkulært element, der i dag blot fungerer som rundkørsel.

I fremtiden vil pladsen have karakter af et kunstigt naturfænomen, der vil udgøre et kulturelt samspil med terrænets naturlige formsprog. Skt. Kjeld Plads vil indeholde vandforstøvere, der genanvender det opsamlede regnvand. Desuden arbejder projektet efter *First Flush-metoden*, hvor det første beskidte vand fra kørebanen afledes i kloakken, mens det resterende rene vand nedsiver i grønne områder. (Københavns Kommune 2016) De vil kunne bidrage til at forbedre mikroklimaet, hvis der er over en bestemt tørhedsgrad eller grænsetemperatur.

Pladsen løftes over terræn, som indbyder til ophold i solen og kulturelle arrangementer. Der skabes i kanten plads til udeservering langs stueetagerne, som kan anvendes til café, restaurant eller butik. På selve pladsen anlægges et cafebyggeri og f.eks. en legeplads, beboerhus m.m. Opbygningen af Skt. Kjelds Plads vil skabe nicher, ophold og indre pladsrum, hvor bylivet kan udfoldes i små og store skalaer. Desuden inviterer pladsens udformning til leg og bevægelse gennem en blanding af belægning, sidde- og klatretrin og rumdannende beplantning.

Byudviklingen og klimatilpasningen af Skt. Kjelds Kvarteret indeholder også en omdannelse af Tåsinge Plads, som er et stort afgrænset byrum. På Tåsinge Plads er der i dag placeret et bunkeranlæg, som er dækket af en frodig oase, der er omkranset af skråtparkerede biler og brede vejarealer. Som en del af strategien i Københavns Kommune vil man forsøge at styre og tilbageholde regnvandet for at aflaste kloaksystemet i forbindelse med de voldsomme regnmængder grundet klimaforandringerne. Det vil konkret ske ved at nedløbsrørene tilsluttes



tagrendernes nedløb og ved hjælp af tyngdekraften pumpe vandet op i bygningshøje vandsøjler, der stilles op i hele kvarteret.



Figur 8: Tåsinge Plads integreret i bebyggelsesstrukturen, som et rekreativt element med mulighed for aktivitet. (Klimakvarter u.d.).

Det er muligt at optimere vej- og parkeringsforhold, som gør plads til et byrum mod syd. Brinken skal fungere som en kant mellem arkitekturen og naturen. Her vil man stadig beholde de grønne elementer, som danner et grønt bagtæppe for boldspil, leg og mødesteder. Ved at optimere kanten til bunkernes grønne terræn skabes en aktiv kantzone med fokus på bevægelse, bysport og leg. (Tredje Natur 2016)

I de omkringliggende karréer i Skt. Kjelds Kvarter vil flere gårde fornyes og tilføres grønne beplantninger. Gårdrummene skal omdannes til frodige gårdhaver, som kan håndtere regnvandet lokalt og forbedre hverdagslivet for beboerne. Det sker konkret ved nedsivning og opsamling i gårdrummene igennem regnbede, vandsøjler eller magasiner, som senere kan anvendes lokalt til vanding eller leg. (Københavns Kommune 2016)

Det skal tilføjes, at der også findes andre eksempler på tilpasningstiltag i Skt. Kjelds Kvarteret end de ovennævnte.

Skt. Kjelds Kvarter må betegnes som et af de førende klimatilpasningsprojekter i København og Danmark. Det ses, at der i forhold til teorien er klare forbindelser til Skt. Kjelds Kvarter. Alle tilpasningstiltag i projektet arbejder ud fra en alternativ vandforvaltning, hvor man forsøger at aflaste kloaksystemet og i stedet inddrage vand i de åbne rum i form af grønne og blå elementer, hvor der kan ske en naturlig nedsivning. Det ses både på Bryggervangen i form af Kilden, ved vandbestøveren og nedsivningen på Skt. Kjelds Plads og ved vandsøjlerne på Tåsinge Plads.

Byudviklingen af Skt. Kjelds Kvarter er en helhedsorienteret løsning, hvor klimatilpasningsløsningerne inkorporeres i de konkrete løsninger. I Klimakvarteret arbejdes der ud fra en række bærende principper, som skal bidrage til klimatilpasningen i området. Der arbejdes



med en grønnere by, som forbedrer byens fysiske miljø og skaber attraktive byrum, et behageligt klima, en øget biologisk mangfoldighed, som bidrager til en øget biodiversitet, regnvand som en ressource, der skal være til gavn for borgerne. Desuden skal borgerne have medbestemmelse i projekterne.

De bærende principper indarbejdes i en lokal kontekst, som også giver mulighed for en åbenhed overfor borgerne, så man skaber en plads, vej eller lignende, som beboerne i kvarteret er tilfredse med. (Lauesen 2016) Det er klart, at byudviklingen og klimatilpasningen af Skt. Kjelds Kvarter sker ud fra en bevidsthed om parametrene, som kan bidrage positivt i byrummene, pladserne, gaderne og i gårdrummene.

Det er gennemgående for de fleste tiltag i kvarteret, at parametrene fra teorien vegetation, skygge, vand og aktivitet er indtænkt. Det ses eksempelvis i de grønne elementer, som bidrager til en naturlig nedsivning, som aflaster kloaksystemet, i valg af placering og afskærmning i forhold til solens placering, ved vand som et aktivt og synligt element i byrummet og sidst ved aktivitet ved at indbyde til bevægelse, leg og aktivitet gennem udformningen af det åbne rum. Alle disse parametre, som er indtænkt i løsningernes i Skt. Kjelds Kvarter bidrager til et forbedret mikroklima, hvor det er behageligt at opholde sig, samtidig med at løsningerne giver merværdi i byrummet og for borgerne.

### **Enghaveparken**

Enghaveparken er beliggende på Vesterbro og er en historisk bevaringsværdig bypark midt i København, som er udpeget til et konkret klimatilpasningsprojekt i kommunens skybrudsplan, hvilket i praksis vil sige, at området skal kunne rumme store regnvandsmængder. (Edvard u.d.)

I samarbejde med Cowi og Tredje Natur har Københavns Kommune konkretiseret den overordnede plan for Enghaveparken. I klimatilpasningen af Enghaveparken indgår forskellige tiltag, der skal sikre en forsinkelse af regnvand og lede vandet videre ud til Københavns Havn. I klimatilpasningsprojektet er der eksempelvis anlagt en stor mur, som indhegner parken, og dermed midlertidigt forsinket regnvandet under skybrud. Enghaveparken skal desuden bestå af fordybninger, som langsomt kan opfyldes med vand under skybrudsliggende hændelser med justerende lukkemekanismer, som gør det muligt at anvende området som et midlertidigt regnvandsbassin. (COWI 2014) Klimatilpasningsløsningen kombinerer de blå og grønne strukturer i et multifunktionelt byrum med mulighed for ophold-, sanse- og bevægelsesmuligheder.

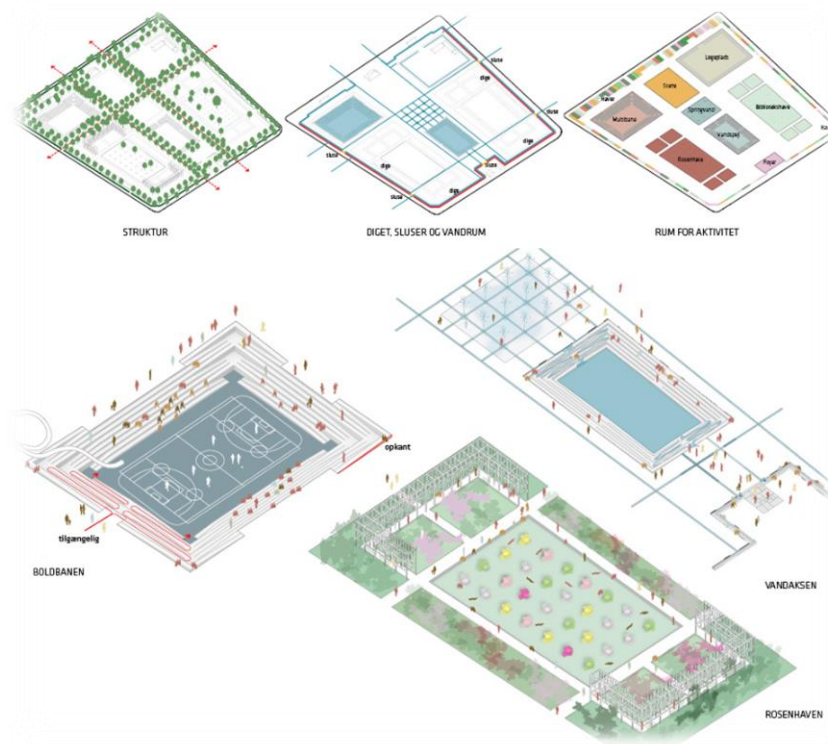


Figur 9: Illustration af Enghaveparken set fra luften. (Tredje Natur u.d.)

Der indgår forskellige aktive elementer i klimatilpasningen af Enghaveparken, hvor der skal etableres et dige langs de laveste sider, formgivet som en mur, med siddepladser, vandkar og interaktive vandelementer, som skal invitere til leg. Der skal etableres en vandhave med forskellige vandrelateret aktiviteter med ekstra skybrudskapacitet, som skal iscenesætte vandets bevægelse i det urbane rum.

I parken skal der etableres vandrender langs de primære stier, som er med til at lede vandet de rigtige steder hen. Som et led i projektet skal der opføres en forsænket multibane udviklet til floorball, rullehockey, cricket og fodbold, så der skabes et aktivt uderum, men samtidig med kapacitet til at tilbageholde vand under skybrud. Der skal desuden etableres en legeplads, som skal inddrages som en rekreativ ressource i parken. I Enghaveparken skal Rosenhaven forsænkes med 0,5 meter, og der skal anlægges en sanselig have med mulighed for forskellige arrangementer.

Planen for Enghaveparken inkorporerer klimatilpasningen aktivt i de parkliggende strukturer ved at anvende diger, sluser og vandrummet til skabe et urbant rum med aktivitet gennem forskellige multifunktionelle elemente og inddrage vegetation aktivt i rummet (Tredje Natur u.d.)



Figur 10: Overordnede elementer og strukturer som indgår i byfornyelsen af Enghaveparken. (Tredje Natur u.d.)

I teorien er klimatilpasningen af Enghaveparken et utraditionelt projekt, idet byrummet retænkes i sammenhæng med forskellige rekreative værdier, hvor der samtidigt klimatilpasses, så området kan modstå de fremtidige klimaforandringer. De elementer der indgår i byfornyelsen er særligt med til at skabe et godt mikroklima i det urbane rum ved at etablere gode forudsætninger for et aktivt uderum for den enkelte borger i kombination med forskellige funktionsområder i parkstrukturen.

### Harrestrup Å

Harrestrup Å udspringer af Harrestrup Mose og danner et sammenhængende å-system med ca. 70 km<sup>2</sup> afstrømningsopland og 30 km vandløb. Københavns Kommune har politisk gennemført forarbejdet til en naturgenopretning af Harrestrup Å med det formål at skabe et naturligt, rekreativt og bæredygtigt vandløb integreret som et element i de store rekreative parkområder, som en del af en klimatilpasningsløsning. (Rambøll 2013) Klimatilpasningsprojektet er et led i et samarbejde på tværs af 9 kommuner beliggende i den vestlige del af Københavnsområdet.

Københavns Kommune har en målsætning om, at klimatilpasningsprojektet skal skabe et mere aktivt byrum med større biodiversitet i parkområderne. Som en del af klimatilpasningen af Harrestrup Å har man udarbejdet en helhedsplan, som er fysisk afgrænset af kommunegrænsen fra i nord ved fæstningskanalen og til udløbskanalen ved Kalveboderne. Helhedsplanen fastsætter de overordnede rammer og ideer for restaureringen af Harrestrup Å med en tidshorizont på 10 år, hvor der undervejs skal gennemføres en række forskellige ændringer langs åen.



Figur 11: Illustration af Harrestrup Å. Den skal fungere som et rekreativt parkstrøg og regnvandsbassin. (Vendena 2013)

Den overordnede vision for Harrestrup Å er at omdanne den eksisterende spildevandskanal til et nyt rekreativt parkstrøg, som skal forløbe gennem Krogebjergparken, Damhusengen, Vigerslevparken ned til Valby Strand, som aktivt skal forbedre livskvaliteten og værdien for den enkelte borger i København.

I helhedsplanen for Harrestrup opstilles 3 prioriteter. Den førstnævnte prioritet er at opfylde de sektorielle vandplaner i kommunen og skabe et bæredygtigt vandmiljø. Den anden prioritet er at skabe bedre muligheder for rekreativ tilgængelighed og brug af de blå og grønne områder. Som den tredje prioritet indgår klimatilpasning som en vision for at gøre byen mere modstandsdygtige overfor fremtidige klimaforandringer ved at gøre åen og parkarealerne afvandsdygtige overfor skybrud.

Der er indarbejdet fire forskellige temaer i planen - vand, natur, rum og formidling. Hensigten bag disse fire temaer er at skabe en forbedret økologisk, rekreativ sammenhæng, og forbedre brugen af de grønne og blå arealer. Desuden skal formidlingselementet skabe synergi gennem et aktivt medejerskab. (Rambøll 2013)

I den konkrete klimatilpasning for Harrestrup Å skal der igangsættes forskellige tiltag gennem forbedret opmagasinering, fjernelse af flaskehalse, vandstandsregulering, udvidelse, LAR og højne terrænet m.m. Løsningstiltagene skal være med til at forsinke og mindske vandtilførsel og øge kapaciteten til at håndtere store skybrudshændelser. (Stausgaard, Perret og Sønderup 2014)

I klimatilpasningen af Harrestrup Å har Københavns Kommune indtænkt vegetation og vand som en del af et vekslende parkstrøg med mulighed for rekreative aktiviteter med gode vilkår for biodiversitet, samtidig med at vand forsinkes og afledes under skybrud. Desuden har man inkorporeret formidlingsdelen som et aktivt element i gennemførelsen af projekter under og efter realiseringen af projektet, så der skabes et borgerligt medejerskab. Endvidere samarbejdes der på tværs af de kommunale grænser i klimatilpasningsprojektet for skabe en mere sammenhængende klimatilpasning.



## Bymilen på Kalvebod Brygge

Bymilen er et klimatilpasningsprojekt på Kalvebod Brygge i København. Bymilen er et klimatilpasset byrum, som udgør en plads mellem SEB's kontortårne. Pladsen består af hvid beton, grønne planter og lokal anvendelse af regnvand, der danner rammen for et interessant byrum, hvor københavnernes kan opholde sig.

Byrummet er opbygget med et niveau på 7 meter fra gadeplan op til taget af Rigsarkivet. De forskellige niveauer indeholder forskellige ruter i landskabet, der veksler mellem hvid beton og bede, der er beplantet med forskellige planter og træer. Under pladsen findes et system af vandtanke og drænrør, som udnytter det regnvand, der rammer pladsen til at vande planterne. Den hvide beton skaber en høj refleksion af sollyset og solvarmen, som gør, at pladsen er behagelig at opholde sig på om sommeren. (Naturstyrelsen 2016a)



Figur 12: Kalvebod Brygge. En rekreativ byoase i en kombination af beton og grøn vegetation med mulighed for regnvandsopsamling. (SLA b)

Bymilen på Kalvebod er et tydeligt eksempel på den alternative vandforvaltning, som koncentrerer sig om at inddrage naturlig opsamling gennem rekreative rum og grønne og blå elementer. Det må siges, at Bymilen er en helhedsorienteret løsning, som anvender parametre til forskønnelse, samtidig med at de kan bidrage til at klimatilpasse byrummet og skabe et behageligt mikroklima. For at opnå et behageligt mikroklima er flere parametre indtænkt i Bymilen. Der er arbejdet med materialerne, hvor den hvide beton og dens egenskaber bidrager til et bedre byrum i sommerperioden. Med Bymilen er der bevidst arbejdet med vegetation og naturlig nedsvivning. Opsamling af regnvandet genanvendes på pladsen til planter og træer og til at sinke mikroklimaet i byrummet. Men vandet er dog ikke synligt på selve pladsen.

## Rigsarkivet

Et andet eksempel på et klimatilpasningsprojekt er Rigsarkivet i København. På Rigsarkivets tag har man valgt at anlægge en grøn tagterrasse, der indgår som et nyt grønt strøg i København. 60-80 % af det regnvand, som rammer Rigsarkivets grønne tagterrasse når ikke frem til kloaksystemet, men fordampes i stedet eller bliver optaget af planterne. Den resterende del forsinkes, så bygningen kun belaster kloaksystemet minimalt ved voldsom regn. Udover at afhjælpe kloaksystemet for

store mængder vand fungerer den grønne tagterrasse som et attraktivt rekreativt byrum til glæde for borgerne. Endvidere giver tagterrassen også en bedre luftkvalitet i byen. (Naturstyrelsen 2016b) I forhold til teorien har Rigsarkivet forsøgt at inddrage grønne elementer og skabe et rekreativt byrum med kvalitet for byens borgere.

Elementerne i Rigsarkivets tagterrasse bidrager til et forbedret mikroklima, biodiversitet og menneskers sundhed og velvære. Det er tydeligt, at vegetation er særligt indtænkt i Rigsarkivets tagterrasse som en gavnlig virkning på mikroklimaet, mens risikoen for oversvømmelse formindskes, da løsningen kan aflaste kloaksystemet.



Figur 13: Rigsarkivet set fra den grønne tagterrasse. På tagterrassen opsamles regnvand og de grønne beplantninger bidrager til et forbedret mikroklima. (Skov & Landskab 2013, 14)

### **Fremtidige klimatilpasningsprojekter**

Københavns Kommune har mange fremtidige klimatilpasningsprojekter, herunder tiltag, som ikke er fysisk realiseret eller befinder sig på et indledende stadie i planlægningen. Københavns Kommune har planlagt 300 fremtidige klimatilpasningsprojekter, som skal gøre byen mere klimarobust overfor klimaforandringerne (Københavns Kommune 2015c). Der skal opbygges alternativ infrastruktur til regnvandshåndtering, som kombinerer skybrudsløsninger på overfladen med skybrudsledninger under jorden, og som skal forsinke og aflede vandet under skybrud til søer og havnen. De 300 fremtidige klimatilpasningsprojekter skal realiseres over de næste 20 til 30 år (Københavns Kommune 2015d).

Et eksempel på et sådan klimatilpasningsprojekt er Skt. Jørgens Sø på Vesterbro, hvor man vil etablere et grønt rekreativt lavområde ved at sænke vandspejlet på søen, og derved sikre forbedrede muligheder for forsinkelse af regnvand. Samtidigt skabes der et rekreativt parkområde med forbedret adgang til vandet med mulighed for aktivitet i byrummet.

Et af de større klimatilpasningsprojekter i Københavns Kommune er en trafikal omlægning af Åboulevarden ved etablering af et underliggende tunnelsystem, som frilægger friareal på den tidligere vejprofil, hvor der skal etableres et blåt og grønt rekreativt byrum med mulighed for at aflede og forsinke vandet under skybrud. Der inddrages således et vekslende byrum med



vegetation og vand med mulighed for rekreative aktiviteter på et parkstrøg, som skal forbedre mikroklimaet, men samtidig gøre byen mere modstandsdygtig. (Københavns Kommune u.d.)

Et andet klimatilpasningsprojekt er et centralt forsinkelsestiltag ved Egernevej i samarbejde med Frederiksberg i forbindelse med skybrudsplanen, hvor der skal laves render, som kan lede tagvand til en amfipark med grønne områder. Der skal indgå vegetation, vand og aktivitet som elementer til at skabe et bedre mikroklima. (Frederiksberg Kommune u.d.)

Klimatilpasningsprojekterne er kun forslag til, hvordan Københavns Kommune kan håndtere de fremtidige klimaforandringer, og det er derfor ikke sikkert, at de bliver realiseret, da de skal i politisk behandling, og da der skal stilles økonomiske midler til rådighed, før eventuelle projekter kan gennemføres.



Figur 14: Illustration af klimatilpasning af Skt. Jørgens Sø. (Københavns Kommune u.d., 8)



Figur 15: Illustration af klimatilpasning af Åboulevarden. (Obling 2013)

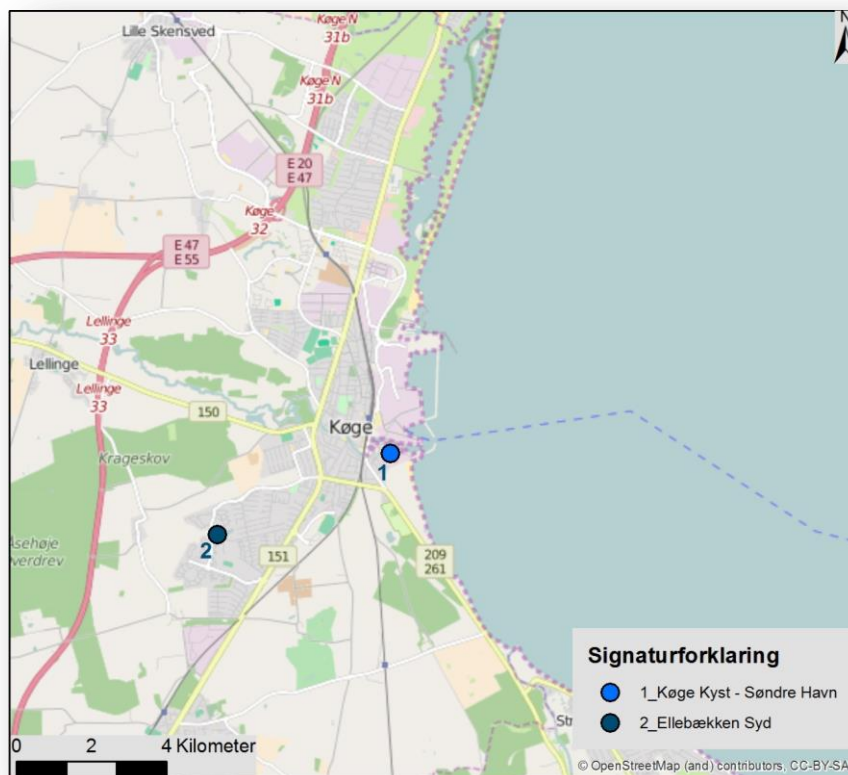
## Sammenfatning

I det følgende tydeliggøres de væsentligste pointer af analysen af Københavns Kommunes klimatilpasningsprojekter.

- Københavns Kommune inkorporer aktivt merværdi ved at indtænke parametrene, grønne og blå elementer, skygge, materialer, aktivitet, biodiversitet og borgerinddragelse, som kan forbedre mikroklimaet i kombination med klimatilpasning.
- Københavns Kommune afvejer nøje effekten af klimatilpasningsprojekterne. Herunder indgår enkle, effektive og prisbillige løsninger.
- København Kommune har været aktive og initiativrige i deres implementering og prioriterer den fremtidige klimatilpasningsindsats.

### 8.1.2.2 Køge Kommune

De valgte klimatilpasningsprojekter i Køge Kommune er et udsnit af de aktuelle og fremtidige projekter. Klimatilpasningsprojekterne i Køge Kommune er vist på figur 16. De fremtidige projekter er markeret med lyseblå, mens de realiserede projekter er markeret med mørkeblå. Dog skal det også noteres at Køge Kyst allerede har realiseret en række projekter i projektområdet.



Figur 16: Klimatilpasningsprojekter i Køge Kommune. (OpenStreetMap and contributors CC-BY-SA u.d.)

#### Køge Kyst

Køge Kyst er et byudviklingsprojekt, som udvikler en del af det centrale havneområde i Køge. Det drejer sig om et område centralt beliggende i Køge mellem den historiske bymidte og Køge Bugt. Området er opdelt i tre områder, Stationsområdet, Søndre Havn og Collstropgrunden. Her fokuseres særligt på klimatilpasningsinitiativerne i forbindelse med byudviklingsprojektet på Søndre Havn, hvor man sikrer området mod havvandsstigninger og stormhændelser.

Køge er én af de 10 kystbyer, som er særlig udsat i forhold til kommende havvandsstigninger og stormhændelser, fordi bymidten er placeret lavt lige ud mod Køge Bugt. I forbindelse med kraftige storme presser vandet sig op i Køge Å, der løber gennem byen.

Fra starten af udviklingen af det nye boligområde på Søndre Havn har det været afgørende at tackle klimaforandringerne, som en integreret del af løsninger. I Køge Kysts udviklingsplan har ambitionen været at kombinere løsninger, der både håndterer den øgede vandmængde fra oven og siderne på en effektiv måde, mens der samtidig tages hensyn til livet mellem husene, naturen i området og gode forhold for bløde trafikanter. Klimatilpasningen af Søndre Havn består af to indgreb, der spiller sammen og håndterer klimaforandringerne, samtidigt med at områdets

skønhed øges. Det er muligt at bygge videre på løsningen, så den sikrer hele Køges bymidte mod oversvømmelser som følge af havvandsstigninger og stormhændelser.

Det ene indgreb består i, at arealet der skal bebygges på Søndre Havn hæves og omkranses af en høj kant. Der etableres en hævet kajkant mod havnebassinet, som udformes som et "siddemøbel", mens kanten mod strandengen og Søndre Havn udformes som en promenade. Promenaden udformes som en trappe hele vejen langs strandengen, og på den måde kan promenaden benyttes til ophold, aktivitet og naturoplevelse ved engen, stranden og havet for kommende beboere, byens borgere og besøgende. Ved at de nye bebyggelser ud til stranden bygges helt tæt op til og i niveau, er det muligt at nedgrave parkeringskældre, som skaber plads til grønne gårdrum og naturrum mellem karréerne.



Figur17: Illustration af gårdrummene ved Køge Kyst. (Realdania 2016, 8)

Det andet indgreb indeholder, fra havnebassinet mod nord til strandengen mod syd, en række grønne friarealer i byrummene mellem boligkarréerne, som kaldes "almindingerne". De skal indgå i klimatilpasningen ved, at regnvandet ledes gennem dem med magasiner og renseenheder undervejs, som på den måde vil aflaste byens kloaksystem. Højderyggen gennem midten af Søndre Havn får vandet til at løbe mod nord og syd, og ved at etablere højvandslukkere i Engkanten og Kajkanten vil man forhindre, at vandet ved havvandsstigninger ikke løber tilbage og oversvømmer almindingerne. De før omtalte gårdrum kan bidrage til forsinkelse af regnvandet og tilbageholde en vis regnvandsmængde i et bassin eller i en lille sø inden vandet ledes tilbage til almindingerne.

Almindingerne bidrager med deres afvekslende beplantninger og synlige regnvand til byens grønne og blå hovedstruktur, der samtidig indrettes med gode rammer for naturoplevelser og fællesskaber for borgere og besøgende. Ligeledes opfordrer ruterne til gang og løb, og styrker biodiversitet og mikroklimaet. Klimatilpasningen af Søndre Havn håndterer hensyn, som gavner såvel samfundsøkonomi som social, sundheds- og miljømæssig bæredygtighed. (Realdania 2016)





Figur 18: Illustration af den yderste del af Søndre Havn. (Realdania 2016, 23)

Med byudviklingsprojektet af Søndre Havn er det klart at Køge Kyst udelukkende har fokus på den alternative vandforvaltning. Alle projektets initiativer koncentrerer sig om at inddrage vand i det åbne rum til forskønnelse ved grønne eller blå elementer. Det ses konkret i de grønne gårdrum og naturrum, hvor nedsivning er indtænkt, som et element, og i kanalerne, som skal aflaste kloaksystemet ved oversvømmelser i forbindelse med øgede regnvandsmængder. Køge Kyst er helt bevidste om, at grønne elementer kan opfange nedbør og mindske oversvømmelsesrisikoen, forbedre biodiversitet og forbedre sundhed og velvære i det åbne rum. Derfor er klimatilpasningsinitiativerne bevidste valg i at tackle klimaforandringerne i sammenspil med byudviklingen af området.

I teorien sondres der mellem en række parametre, når mikroklimaet i åbne rum skal forbedres. Her er det tydeligt, at Køge Kyst i byudviklingsprojektet har indtænkt flere af disse parametre i deres løsninger. Det kommer navnlig til udtryk, at vegetation, vand og aktivitet er indtænkt som parametre til at forbedre mikroklimaet og samtidig klimatilpasse området. Vegetation er anvendt flere steder i området, men særligt i forbindelse med de grønne gårdrum og naturrum og almindingerne. Vand er også indtænkt i blandt andet almindingerne, hvor vandet er synligt. Desuden er aktivitet brugt i forbindelse med udformningen af hele strandområdet og særligt promenaden, som skal indbyde borgere og besøgende til aktivitet. Et andet særligt parameter, som ikke kun er gældende for Køge Kyst, men også Køge Kommune, er prognosernes forudsigelser.

Køge Kyst førsteprioritet har været at tackle de meget høje vandstande, men samtidigt har de været opmærksomme på, hvordan klimatilpasning kunne skabe nogle andre kvaliteter i byen. Køge Kyst har desuden den opfattelse, at man får meget mere ud af investeringen i området, hvis man både kunne opnå en klimaløsning og en kvalitet til områdets brugere. De nye beboere i

boligområdet får ikke kun en lejlighed, men i ligeså høj grad nogle udendørsarealer, som tilbyder en masse aktivitetsmuligheder og kvaliteter. (Realdania 2016)

Byudviklingsprojektet af Søndre Havn er et samarbejde mellem Køge Kommune og RealDania By og Byg, og det er ikke entydigt disse tilgange til klimatilpasning, som anvendes i Køge Kommune. Klimatilpasningstilgangen og initiativerne i Søndre Havn er udelukkende nogle Køge Kyst selv har udarbejdet (Olsen 2016).

### **Ellebækken Syd**

Langs Ellebækken Syd har man af flere omgange oplevet problemer med afledning af overfladevand og oversvømmelser. Senest i 2007 og 2011 oplevede man oversvømmelser flere steder i Hastrup, som medførte materielle skader og gener for borgere og trafik. Af den grund har Køge Kommune og Energiforsyningen valgt at etablere tre klimatilpasningsprojekter, som skal skabe mere kapacitet opstrøms i Hastrupsøerne. Med disse klimatilpasningsprojekter vil man forsøge at skabe et lavere vandspejl i Ellebækken og afhjælpe afløbsforhold i Marksvinget/Boholte, så det bliver muligt at aflede mere vand i vandløbet og mindske oversvømmelsesrisikoen.

Klimatilpasningsprojekterne omfatter etablering af et naturligt vådområde vest for Søsvinget, etablering af et regnvandsbassin vest for Marksvinget og regulering af Hastrupsøerne. For at etablere et vådområde implementeres en flowregulator, som vil sikre Boholte-området mod oversvømmelse ved kraftig regn og skybrud. Der kan etableres et regnvandsbassin i en naturlig lavning syd for Åshøje, som kan opmagasinere 3000 m<sup>3</sup> regnvand og bidrage til et rekreativt område for borgere og brugere i nærheden. For bedre at regulere Hastrupsøerne vil man etablere bygværker, som vil gøre det muligt at sænke vandstanden i søerne, når der varsles kraftig nedbør, styre udløbet fra søerne og sænke bunde i regnvandsbassinet ved Boholte.

De tre klimatilpasningsprojekter vil sammen mindske oversvømmelsesrisikoen i Boholte og forsinke afstrømningen opstrøms i byen for at forbedre bynære natur- og rekreative værdier. (Madsen, Ingerslev og Sæbø 2014)

Klimatilpasningsprojekterne kan ikke betegnes som byfornyelse- eller omdannelsesprojekter, men nærmere projekter i det åbne land, der skal håndtere konsekvenser af det fremtidige klima. Køge Kommune har ikke i samme grad byfornyelse og byfornyelsesprojekter som i f.eks. København Kommune (Olsen 2016). Det er ganske naturligt, eftersom Køge Kommune i høj grad består af åbent land, mens København udelukkende består af urbane miljøer. Af den grund er det svært at udvælge flere klimatilpasningsprojekter i Køge Kommune, hvori byfornyelse indgår.

Disse tre klimatilpasningsprojekter arbejder udelukkende ud fra en traditionel vandforvaltning, som handler om at håndtere de stigende vandmængder og undgå at regnvandet gør skade. Det fornemmes tydeligt, at de tre klimatilpasningsprojekterne er en modreaktion på regnhændelserne i 2007 og 2011, som forårsagede oversvømmelserne i området. Klimatilpasningsprojekterne har til formål at opsamle og aflede vand, og på den måde i en vis grad holde vandet "ude af syne".

Der tillades ikke naturlig nedsivning, som også kan skyldes Køge Kommunes jordforhold, som besværliggør denne proces. Det kan være årsag til, at Køge Kommune udelukkende har fokus på den traditionelle vandforvaltning. Køge Kommune arbejder løbende med at få vandet op på overfladen, men deres undersøgelser viser, at det er for vanskeligt og dyrt. (Olsen, Køge Kommune 2016) Dog ses få elementer af den alternative vandforvaltning i klimatilpasningsprojekterne, eftersom der navnlig i forbindelse med regnvandsbassinet ønskes at skabe et rekreativt område for borgere og brugere i nærheden.

Klimatilpasningsprojekterne i Ellebækken Syd har et entydigt formål, som er at håndtere de øgede regnmængder med baggrund i en traditionel forvaltning, som ikke har fokus på at skabe merværdi for borgere eller besøgende. I deres arbejde med at klimatilpasse området er det tydeligt, at de vigtigste parametre har været, at vandet ikke skal gøre skade og prognosernes forudsigelser. Man har ikke inddraget parametre, som har kunnet bidrage med andre kvaliteter og fordele, udover vandhåndteringen.

### **Sammenfatning**

På baggrund af analysen af Køge Kommunes klimatilpasningsprojekter fremhæves de mest relevante pointer.

- Køge Kommunes har et entydigt fokus på at håndtere vandet ud fra en traditionel vandforvaltning.
- Køge Kommune ser vandet som en trussel fremfor en positiv ressource, som kan bidrage til kommunen.
- Køge Kommune er mindre initiativrige og gennemfører klimatilpasningsprojekterne ud fra de klimahændelser, der opstår undervejs.

I den ovenstående sektion er der foretaget en analyse af udvalgte klimatilpasningsprojekter, som er blevet realiseret i Københavns og Køge Kommune. I den efterfølgende sammenfatning fremhæves de væsentlige dele fra de to sektioner



## 8.2 Sammenfatning

I det følgende redegøres for sammenhængen mellem de udvalgte cases Københavns Kommune og Køge Kommune. Københavns Kommune er præget af urbane bymiljøer, hvorimod Køge Kommune i større grad er præget af åbent land. De to kommuner er udpeget til risikoområde, og er begge sårbare overfor stormflod og skybrud. De har derfor begge et væsentligt administrativt ansvar for, at den fysiske planlægning er med til at tilpasse kommunen mod de fremtidige klimaforandringer.

Strategiudarbejdelsen i begge kommuner er dannet på basis af en reformerende tilpasning fra det statslige niveau, som har overført større dele af ansvaret til kommunen for den fysiske planlægning for klimatilpasning. Det har i en vis udstrækning gjort det muligt for kommunen at implementere forskellige typer af strategier i den fysiske planlægning fra det mere overordnede niveau til den lokale kontekst. I begge kommuner er der iværksat forskellige initiativer gennem modvirkende- og tilpassende foranstaltninger ved at reducere energiforbruget og ved at tilpasse sig mod de fremtidige klimaforandringer ved forebyggende- og beskyttende tiltag.

I begge kommuner implementeres en foregribende tilpasning ved at handle proaktivt og iværksætte tilpassende handlinger, før klimaforandringerne fremkommer. I en vis udstrækning ageres der mere foregribende i Københavns Kommune, da de som modreaktion på skybruddet i 2011 har implementeret en skybrudsplan og igangsat en række forskellige initiativer som et led i en modreaktion. Den planlæggende tilpasning understøtter den foregribende tilpasning i begge kommuner gennem den fysiske planlægning ved en overordnet strategi implementeret gennem adfærdsregulerende foranstaltninger for den enkelte grundejer og forsyning m.m.

Den planlæggende tilpasning er i begge tilfælde langsigtet, men er stadig afhængig af politiske ændringer fra det kommunale niveau, men også fra det statslige niveau, som fastsætter de administrative rammer for den praksis, som kan videreføres i den fysiske planlægning.

Københavns Kommune har implementeret forskellige klimatilpasningsstrategier i den planlæggende tilpasning. Sammenholdt med Køge Kommune inkorporerer Københavns Kommune i større grad en *no-regret strategi* ved at implementere tiltag, som også har en positiv effekt uanset omfanget af de forventede klimaforandringer. Køge Kommune er mere påpasselige, da de fokuserer mere på en løbende klimatilpasning gennem en *reversibel* strategi, som dynamisk kan ændres afhængig af de aktuelle klimahændelser i kommunen. Københavns Kommune implementerer desuden en meget prisbillig risikostyring ved at forenkle, sammenkoble og nøje afveje effekten af de forskellige klimatilpasningstiltag i den lokale kontekst. Derved sikrer Københavns Kommune en mere prisbillig risikostyring ved at tilføre maksimal effekt.

I den fysiske planlægning forholder Københavns Kommune sig i større grad til de indirekte fordele ved at sammentænke klimatilpasningstiltag med en merværdi for den enkelte borger i form af eksempelvis grønne og blå strukturer. De benytter klimatilpasningen i den fysiske planlægning som et positivt element, der kan kombineres til at skabe indirekte fordele til kommunen.

Køge Kommune har et mere begrænset fokus på klimatilpasning, som et element til at håndtere

fremtidens klimaforandringer gennem traditionelle tiltag, der kun har til formål at håndtere vandet.

Kommunerne er bundet op på en politisk dagsorden, som i nogen grad fastsætter rammerne for varetagelsen af klimatilpasning. Sammenligningen viser, at den kommunale prioritering gennem den politiske beslutningstagning i den enkelte kommunalbestyrelse har en væsentlig indflydelse på, hvordan klimatilpasning kan implementeres gennem den fysiske planlægning.

Københavns Kommune handler i udpræget grad proaktivt og implementerer en række forskellige typer af tilpassende foranstaltninger gennem incremental- og transformationel tilpasning. I Københavns Kommunes klimatilpasning handles ikke udelukkende indenfor den traditionelle indfaldsvinkel, men der indarbejdes en nytænkende tilgang til, hvordan klimatilpasningen kan sammentænkes på tværs af forskellige interesser gennem den fysiske planlægning. I kraft af en nytænkende tilgang implementeres en varierende planlægning og ikke kun en handling indenfor den traditionelle klimatilpasningsform, men også i den fysiske planlægning med varians og sammenhæng med flere sammenhængende fokusområder.

Københavns Kommune besidder en stor planlægningskapacitet internt, men også i måden hvorpå der samarbejdes på tværs af de forskellige aktører og interessenter med relevans for klimatilpasning. Det gør det i praksis muligt at opbygge en bredfunderet viden, som aktivt videreimplementeres i planlægningen. I begge kommuner praktiseres de enkelte sektorielle arbejdsopgaver i selvstændige afdelinger, som koordineres på tværs af de respektive afdelinger. Der skabes således en koordineret indsats for tilpasning, men den enkelte afdeling har en tilbøjelighed til at indsnævre til et selvstændigt fokusområde, hvis ikke den koordineringsproces og formidling iværksættes løbende.

I Køge Kommune indgår de samme tilpassende interagerende processer, men de er indtænkt på et simpelt niveau i kraft af en mindre kapacitet i planlægningen, da rammerne i kommunen i et vist omfang er mere indsnævret. Der er derfor ikke den samme planlægningskapacitet, og derved ikke mulighed for at tænke innovativt, så der implementeres mere traditionelle former for strategier med mindre sammenkobling med andre interesser.

Begge kommuner er i en erfaringsproces, hvor praksis indarbejdes i takt med, at vidensgrundlaget ændrer sig. Det er dog evident, at Københavns Kommune er væsentlig længere fremme i denne proces og allerede har implementeret en række meget omfattende planer, som er basisgrundlag for deres fysiske planlægning. Køge Kommune er i en indledende proces, hvor klimatilpasningen i højere grad skal implementeres på de nuværende niveauer, og der skal fastsættes konkrete retningslinjer for klimatilpasning.

I planlægningen forholder de sig begge aktivt til uforudsigeligheden i planlægningen for de fremtidige klimaforandringer ved at planlægge ud fra den lokale kontekst, og udføre risikovurderinger ud fra de gældende prognoser for fremtidens klima. Der samarbejdes i den kontekst med andre rådgivende virksomheder, som tilfører planlægningen en faglig indsigt i

klimatilpasning. De rådgivende ingeniørvirksomheder bidrager derved med en bredere kapacitet i planlægningen på grundlag af deres erfaringer til København og Køge.

I klimatilpasningen i Københavns Kommune inkorporeres alle fem parametre: materialer, vegetation, skygge, vand og aktivitet, som en bidragende merværdi for det enkelte byrum. De forholder sig operativt i den lokale kontekst ud fra de overordnede planlægningsmæssige forudsætninger fra den fysiske planlægning og implementerer de forskellige parametre, så der skabes en mere sammenhængende og effektiv klimatilpasning, som samtidig forbedrer betingelserne for et rekreativt mikroklima. Klimatilpasningen af det urbane rum i Københavns Kommune kommer i høj grad til udtryk, ved at der skabes multifunktionelle opholdsrum, som kan have en vekslende virkning mellem rekreativt areal til midlertidigt regnvandsbassin.

Københavns Kommunes tilgang til klimatilpasningsprojekterne kan anses som værende innovativ, da de implementerer en nytænkning af de urbane miljøer i byen ved at afveje de forskellige klimatilpasningsinitiativer i den fysiske planlægning inden realisering. Der sigtes ikke efter én type løsning, men snarere en bred vifte af forskellige klimatilpasningstiltag, som kan gøre byen mere modstandsdygtig. Samtidigt inddrager kommunen i relativ høj grad den enkelte borger for at skabe medejerskab i de enkelte klimatilpasningsprojekter.

Køge Kommune inkorporerer derimod i mindre grad merværdi som en aktiv del af klimatilpasningsprojekterne. De har en mere løbende traditionel vandforvaltningstilgang, som indpasses efter behov. Dog har Køge Kommune understøttet Køge Kyst projektet ved at benytte vandet som en synlig del af byrummet, der sikrer et bedre mikroklima. Klimatilpasningsprojektet for Køge Kyst er ikke et udtryk for en kommunal klimatilpasningstilgang, men skal ses som et privat samarbejde mellem Køge Kommune og RealDania.

Køge Kommune har et mere entydigt fokus, som er at sikre mod fremtidige klimaforandringer gennem skybruds- og stormflodsløsninger. Successivt kan Køge Kommune udvikle praksis indenfor klimatilpasningsprojekter, hvis den fysiske planlægning i højere grad indarbejdes og implementeres i den fysiske realisering gennem byfornyelse, byomdannelse eller naturgenopretning.

I det efterfølgende diskuteres de fremkomne resultater i analysen, som leder videre til en række anbefalinger og en besvarelse af problemformuleringen i konklusionen.



## 9 Diskussion

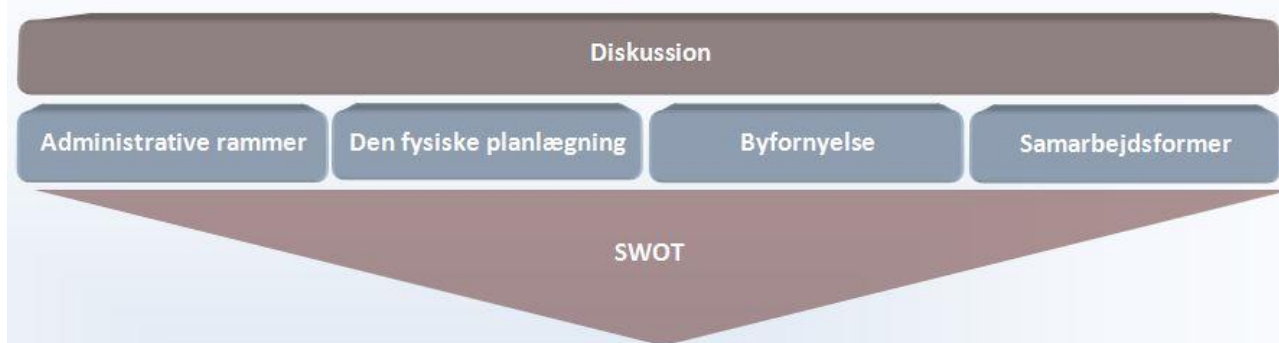
Hovedformålet ved afhandlingens diskussion er at belyse de afledte pointer fra analysen, så konklusionen med afsæt i diskussionen kan besvare problemformuleringen ved et sammendrag af de betydeligste pointer og drage en saglig belyst konklusion. Diskussionen omfatter desuden de eventuelle begrænsninger og de mulige forklaringer på resultaterne fra analysedelen. Endvidere overføres diskussionsdelen som basisgrundlag for en række anbefalinger til, hvordan kommunen aktivt kan håndtere klimaforandringerne gennem klimatilpasning erfaret gennem afhandlingens resultater.

Den følgende diskussion vil have et bredt perspektiv på problemstillingens kontekst. Diskussionsdelen vil gå fra det specifikke fokus på klimatilpasning i den enkelte kommune til en mere generel forståelse af klimatilpasning gennem strategierne og i kombination med byfornyelse i det åbne rum (UEFAP u.d.).

Der er på basis af analysedelen blevet undersøgt de væsentlige elementer for klimatilpasning i de to kommuner i forhold til klimatilpasningsstrategier og byfornyelse. På baggrund af analysen vil klimatilpasningen i en bredere kommunal kontekst vurderes. Desuden vil diskussionen konkret vurdere potentielle muligheder og begrænsninger for den eksisterende kommunale praksis. Afhandlingens diskussion omfatter en belysning af efternævnt vurderinger, som er centrale for konklusionens sammendrag.

- En henvisning til det primære formål med undersøgelsen og dens problemstilling.
- En generaliserende behandling af de væsentlige pointer i undersøgelsen.
- En vurdering af tænkelige forklaringer for udfaldet af undersøgelsen.
- En sammenligning med forventede resultater og andre lignende undersøgelser.
- En vurdering af undersøgelsens begrænsninger i forhold til, om resultaterne videreføres til en generel kontekst (Weissberg og Buker 1990, 138).

Diskussionen er opbygget af fire sektioner, som indeholder de administrative rammer, den fysiske planlægning, byfornyelse og samarbejdsformer. Diskussionen afsluttes med en SWOT-analyse af kommunens muligheder og udfordringer. Opbygningen af diskussion er illustreret i figur 19.



Figur 19: Opbygning af diskussion.

## 9.1 Administrative rammer

En særdeles indvirkende barriere er de administrative rammer, som fastsættes fra de overordnede niveauer fra den danske stat ned til den enkelte kommune, der aktivt skal håndtere klimaforandringerne i den fysiske planlægning. Den danske stat har et centralt hovedansvar for klimatilpasning, idet størstedelen af kompetencen er overført til kommunen. Der kan derfor i kraft af de administrative rammer, som er implementeret gennem en reformerende tilgang, vurderes muligheder og begrænsninger, i takt med at kommunen skal have de fornødne administrative redskaber og retslige virkemidler til at implementere og realisere en holdbar planlægning for klimatilpasning.

De overordnede administrative rammer sikres på det statslige niveau gennem et politisk samspil, som i praksis kan vanskeliggøre en fuldgyldig implementering fra stat til kommunen. Der skal være en politisk konsensus om, at klimatilpasning skal prioriteres gennem en langsigtet planlægningshorisont, hvor der aktivt støttes op om klimatilpasning.

Der kan aktivt støttes op om klimatilpasning på det statslige niveau ved at sikre, at de fornødne virkemidler er til stede på det kommunale niveau gennem de lovgivningsmæssige rammer, men også ved at klimatilpasning økonomisk prioriteres, så der er mulighed for at have den fornødne planlægningskapacitet i kommunen til at iværksætte klimatilpasningstiltag. Der er allerede implementeret en række virkemidler, som gør det muligt for kommunen at fastsætte retningslinjer for klimatilpasning fra det kommunale overordnede niveau til det lokale niveau.

Effekturingen af de fornødne lovgivningsmæssige og økonomiske rammer for klimatilpasning realiseret på det statslige niveau er ikke en rigid proces, men kræver i praksis, at staten forholder sig iterativ, kritisk og fornyer de administrative rammer gennem vedvarende handlinger i samarbejde med kommunen og andre centrale aktører.

På indeværende tidspunkt er der sået tvivl om dele af de lovgivningsmæssige rammer for klimatilpasning. Der er på nuværende tidspunkt ikke mulighed for at klimatilpasningsprojekter kan fuldt finansieres af de kommunale vandforsyningselskaber, hvis der indgår rekreativ merværdi. Det er af den grund sværere for kommunen at sammensætte klimatilpasningsprojekter, som indtænker rekreativ merværdi, som et led i forskønnelse af det åbne rum.

Den lovgivningsmæssige struktur har ligeledes en væsentlig indvirkning på den kommunale praksis. Adskillige dele af lovgivningen er sektorielt opbygget og centraliserer sig relativt indenfor et indsnævret fokus. Det gør det i praksis vanskeligt at sammentænke planlægningen indenfor klimatilpasning, da håndteringen af klimaforandringerne kræver en flersidig stillingtagen til en gruppe af forskellige interesser.

Den sektorielt opdelt lovgivning kan anses som værende fragmenteret, og derfor vil det være naturligt at retænke strukturen på dele af lovgivningen. Det vil dog ikke være let at implementere en sådan retslig forandring, da den skal vedtages politisk og kan komplicere praksis mere end nødvendigt. Det må i praksis være en politisk afvejning i samarbejdet mellem stat og kommune at gøre op med lovgivningen.

I det danske uddannelsessystem er der en generel tendens til at uddanne indenfor bestemte professionsmæssige områder, som retter sig mod bestemte måder at tænke sektorielt. Det gør, at den praksis som udøves i kommunen er meget fragmenteret, og er med til at præge, hvordan klimatilpasning udføres i den enkelte kommune. Planlægningen i den enkelte kommune kan derfor være præget af forskellige værdier og tilgange til klimatilpasning, som kan vanskeliggøre en helhedstænkning i den fysiske planlægning, som praktiseres indenfor de forskellige afdelinger. Det kan derfor være centralt at forene disse professionsmæssige måder at tænke på og forbedre det i det danske uddannelsessystem. (Fjorback 2016)

## 9.2 Den fysiske planlægning

Kommunen har et væsentligt ansvar for den fremtidige udvikling indenfor kommunegrænsen, da de har den altovervejende kompetence til at videreføre klimatilpasning aktivt i planlægningen. Et af de helt grundlæggende retslige virkemidler på det kommunale niveau er den fysiske planlægning. Det er gennem den fysiske planlægning, at kommunen aktivt kan implementere klimatilpasningsstrategier og udøve dens praksis gennem overordnede visioner og mål for klimatilpasning på et mere strategisk niveau forankret på det lokale niveau. Denne varetagelse er ikke uden barrierer og udfordringer, da klimatilpasning er en langstrakt kompliceret proces.

Det kræver i praksis en politisk prioritering af klimatilpasning i den fysiske planlægning, for at en implementering kan blive retsgyldig fra det kommunale niveau til det lokale niveau. Politisk lederskab i den enkelte kommune er derfor et centralt element, som politisk set har indflydelse på om klimatilpasning kan realiseres i den fysiske planlægning.



På baggrund af de inddragede cases og teorier er det tydeliggjort, at der er forskellige måder at håndtere klimatilpasning på i den enkelte kommune. Den politiske varetagelse er afhængig af den politiske dagsorden og prioritering samt hvilken indvirkning klimaforandringerne har haft på den enkelte kommune. Københavns Kommune har været naturligt mere proaktive end Køge Kommune idet skybruddet i 2011 har haft stor indvirkning ikke kun på de materielle værdier i byen, men også borgerenes liv socialt og miljømæssigt. Det har været en katalysator til at igangsætte en række initiativer og politiske handlinger, som aktivt implementeres i den fysiske planlægning.

Klimatilpasning er i en vis grad katastrofedrevet. Jo mere det regner, jo mere vand i kælderen, desto mere fokus på klimatilpasning. Jo mindre det regner, jo mindre er det et problem, og desto mindre fokus vil der være på det. Så planlægningen og de overordnede rammer påvirkes også af udviklingen, og derfor planlægger og forbereder man i en vis grad løbende. (Lauesen 2016)

For at klimatilpasning kan realiseres på det kommunale niveau gennem den fysiske planlægning, men også i form af tilpassende og modvirkende tiltag er det en nødvendighed, at den enkelte kommune har de fornødne kompetencer og rammer, ellers vil klimatilpasningen ikke kunne implementeres ideelt. Der kan implementeres forskellige typer af strategier på det kommunale niveau

Kommunen kan i kraft af dens kompetence gennemføre foranstaltninger, som kan gøre byen mere modstandsdygtig overfor fremtidige klimaforandringer gennem tilpassende foranstaltninger. Desuden er det en nødvendighed, at der igangsættes modvirkende tilpasninger, som har til formål at modvirke udledningen af drivhusgasser. Der kan argumenteres for, at de modvirkende foranstaltninger ikke kun skal ses på et kommunalt niveau, men mere fra et globalt statsligt niveau implementeret lokalt. En kombination af de modvirkende- og tilpassende foranstaltninger er essentiel, idet de komplementerer hinanden.

En anden væsentlig tilpasning er den incrementale og transformationelle, som kan understøtte klimatilpasningen i kommunen på forskelligvis. Den incrementale kan i praksis benyttes til at håndtere klimaforandringerne uden radikale forandringer i det allerede etablerede system. Derimod er den transformationelle tilpasning mere radikal, da den kan ændre på den traditionelle form, funktion eller administrative placering for at øge den nuværende planlægningskapacitet. Der kan argumenteres for begge typer af tilpassende foranstaltninger, dog skal kommunen i praksis ikke forholde sig neutralt til klimatilpasning. Hvis kommunen forholder sig proaktivt vil den transformationelle form ligge naturligt for, da det potentielt kan skabe et bedre basisgrundlag for den fysiske planlægning.

Det er vigtigt, at kommunen agerer foregribende og proaktivt og tilpasser sig klimaforandringerne, før de reelt fremkommer. I praksis er det særdeles svært at tilpasse sig foregribende, da foranderligheden og usikkerheden af de fremtidige klimaforandringer til en vis grad er uforudsigelige.

I den relation er det afgørende, at kommunen løbende tilpasser planlægningen og realiserer den på basis af beregnede kvantificerbare modeller som et aktivt skønsgrundlag for den klimatilpasning, som skal udføres på det kommunale niveau. (Kortbek 2016)

På nuværende tidspunkt samarbejder kommunerne i høj grad med de rådgivende ingeniørfirmaer, som bistår i at skabe et sagligt velbegrundet grundlag for planlægningen gennem risikokortlægning for den enkelte kommune beregnet på forskellige fremtidsscenarier for 30, 50 og 100 årige tidshorisonter. Rådgivningsbranchen er præget af en objektiv og kvantitativ tilgang praktiseret gennem scenarieberegninger og regneserier for det lokale sted. En vigtig forudsætning for denne varetagelse er, at rådgiveren forholder sig kritisk til den data, der danner grundlag for de beregnede fremtidsscenarier i kommunen. (Riise 2016) (Fjorback 2016)

Kommunen kan i kraft af de beregnede modeller implementere en intelligent planlægning i den praksis, som udøves ved at træffe rationelle handlinger for klimatilpasning i lokalplanlægningen ved aktivt at vurdere indvirkningen fra eventuelle skybruds- og stormflodshændelser. De aktuelle komplikationer for fremtidige klimaforandringer er på den måde tidligt afdækket i procesforløbet, dog må det anses som nødvendigt løbende at tilpasse modellerne og revurdere kortlægningen i planlægningen. Der kan derved sikres en mere velbegrundet planlægning, så investeringen ikke går tabt eller ikke er nok til at sikre en modstandsdygtig by. (Fjorback 2016)

For at implementere den fysiske planlægning på det kommunale niveau igangsættes den planlæggende tilpasning, som træffes på baggrund af en bevidst politisk handling af den enkelte kommunalbestyrelse. I kommunerne er det helt væsentligt, at den planlæggende tilpasning gennemstyres, således at klimatilpasningen regulerer på en række centrale forhold for at vende tilbage, opretholde eller opnå en ønsket tilstand. De danske kommuner har på nuværende tidspunkt et bredt spektrum af forskellige retslige virkemidler til at igangsætte en sådan planlæggende tilpasning.

Et helt centralt instrument til dette er den overordnede fysiske planlægning i form af planstrategien, kommuneplanen og klimatilpasningsplanen, som er med til at sikre, at kommunen aktivt forholder sig til klimatilpasning. De underliggende niveauer er mere præget af den lokale kontekst, hvor kommunen udøver sin praksis lokalt med hjemmel i lovgivningen. De enkelte planlægningsniveauer for den fysiske planlægning har en central betydning for den klimatilpasning som implementeres. Hvis ikke der tages nøje højde for implementeringen af strategierne i den kommunale planlægning, kan der naturligt opstå en udfordring i at integrere den fysiske planlægning fyldestgørende fra det overordnede kommunale niveau til det lokale niveau.

Det er en prioriteringsindsats i den enkelte kommune, som ikke nødvendigvis prioriteres højt, dog er der som udgangspunkt en række elementer, som skal indgå i planlægningen, herunder klimatilpasningsplanen. (Fjorback 2016)

I praksis er kommunerne startet fra scratch og har skullet opbygge en selvstændig praksis for klimatilpasningen. En sådan praksis er stadig undervejs og er en del af en kompliceret proces, som

længerevarende og iterativt skal tilpasses klimaforandringerne. Det er i den relation vigtigt, at der opstilles mål og visioner for klimatilpasning f.eks. gennem kriterier og anbefalinger til, hvordan klimatilpasningen kan gennemføres i den fysiske planlægning. Det er med til at sikre en mere saglig velbegrundet planlægning. Det er centralt, at kommunen vidensdeler dens praksis internt, så klimatilpasningen koordineres gennem en entydig planlægning, dog efter de lokale forhold.

For at klimatilpasning kan realiseres på det kommunale niveau gennem den fysiske planlægning, men også i form af tilpassende- og modvirkende tiltag, er det en nødvendighed, at den enkelte kommune har de fornødne kompetencer og rammer, ellers vil klimatilpasningen ikke kunne implementeres ideelt. På nuværende tidspunkt er der stadig mulighed for at ændre de lovgivningsmæssige rammer for klimatilpasning, så den bedre afspejler en bæredygtig helhedsorienteret planlægning med mulighed for bedre at finansiere klimatilpasningsprojekter.

Der kan implementeres forskellige typer af strategier på det kommunale niveau. I praksis er det vigtigt, at kommunen ikke implementere én type af strategi, men kombinerer strategierne komplementært i planlægningen og på den måde sammentænker principperne bag den enkelte strategi. Der er alligevel en række strategier, som har vist sig anvendelige i en kommunal kontekst. Der kan særligt nævnes *no-regret strategien*, som implementerer foranstaltninger, som er i stand til at tackle usikkerheden ved klimaforandringerne ved at udnytte fordelene, selv hvis klimaforandringer ikke forekommer. *No-regret strategien* er særligt velegnet, idet den øger modstandsdygtigheden, så systemet kan håndtere klimaforandringerne rettidigt og effektivt ved at inddrage flere forskellige elementer.

Ligeledes kan *reversible strategien* anvendes aktivt i den fysiske planlægning ved implementering af fleksible strategier, som kan mobiliseres om og tilpasses undervejs i planlægningsprocessen i takt med, at vidensgrundlaget ændrer sig.

Det er afgørende, at kommunen implementerer strategierne for klimatilpasningen i den fysiske planlægning ud fra en langsigtet planlægningshorisont med politisk konsensus, da det kræver gentagne politiske handlinger at gennemføre de nødvendige klimatilpasningstiltag i den fysiske planlægning og gennem klimatilpasningsprojekter. Det kræver ikke kun et politisk engagement, men også at der er den nødvendige planlægningskapacitet til at videreføre den politiske prioritering i praksis. Det vil naturligt være et spørgsmål om kompetencegrundlag og økonomiske ressourcer til at igangsætte en sådan planlægning i den enkelte kommune.

Den fysiske planlægning for klimatilpasning skal nøje sammentænkes sektorielt ved at overveje, hvordan klimatilpasning kan integreres i en helhedsorienteret sammenhæng på tværs af de forskellige kommunale interesser og interne afdelinger. Det er med al sandsynlighed en meget kompliceret ændring, som skal gennemføres på mange forskellige kommunale niveauer, før klimatilpasningen funktionelt kan realiseres i den fysiske planlægning gennem en helhedstænkegang. Det danske system er i praksis meget sektorielt opdelt, hvilket vanskeliggør en sådan ændring, idet den er inkarneret i måden, vi tænker og agerer på.

Et af de helt afgørende retslige virkemidler for realiseringen af klimatilpasning i den kommunale planlægning er kompetencen til at fastsætte bindende lokalplansbestemmelser i den enkelte lokalplan. Kommunen benytter i praksis lokalplanlægningen til at regulere den fremtidige udvikling for den enkelte ejendom eller et større udviklingsområde. Det gør det naturligt at stille bindende krav til den enkelte grundejer om at håndtere klimaforandringerne på den enkelte ejendom gennem lokale regnvandsløsninger. På den måde kan kommunen videregive en del af ansvaret til den enkelte grundejer.

Desuden er lokalplanlægningen et centralt retsligt virkemiddel til at implementere strategier på det lokale niveau ved f.eks. at indtænke klimatilpasning som en aktiv del af en lokalplan. Kommunen skal i praksis implementere deres strategier, ikke kun på et overordnet niveau, men også på det lokale niveau. Der skal af den grund planlægges varierende i den lokale kontekst, så strategierne videreføres gennem en afvejning af de lokale forhold.

I praksis skal klimatilpasningen planlægges i "vandets vej" i den lokale kontekst, så vandet afledes til et nærtliggende rekreativt areal, så det ikke påfører væsentlige skader på de urbane områder. (Fjorback 2016)

### 9.3 Byfornyelse

Den fysiske planlægning for klimatilpasning i kommunen videreføres i praksis gennem forskellige klimatilpasningsprojekter. Den traditionelle klimatilpasningsløsning er den form, hvor vandet ikke er et synligt element på overfladen, men derimod afledes i underjordiske vandsystemer.

I afhandlingen er det evident, at sådanne former for projekter kan kombineres med byfornyelse af det åbne rum gennem helhedsorienterede klimatilpasningsløsninger, som sikrer mod fremtidige klimaforandringer, men samtidigt skaber en merværdi for den enkelte borger. Kombinationen af merværdi og klimatilpasningstiltag er på nuværende tidspunkt i radikal udvikling, og der er allerede set flere eksempler på sådanne projekter.

En helhedsorienteret synsvinkel kan gøre klimatilpasningen til en kompliceret proces, idet mange ting skal indtænkes i én løsning. Ligeledes er det en besværlig proces at kombinere klimatilpasning og byfornyelse, da det ofte kræver en bedre økonomi at indtænke klimatilpasning i byfornyelse, og desuden kan kombinationen besværliggøres i forhold til samarbejdsprocessen.

Det at se positivt på klimatilpasning kan tilføre en ekstra dimension og ressource til de enkelte alternative klimatilpasningsprojekter. Det er vigtigt i den sammenhæng at tænke ud af boksen og prøve at se vandet som en aktiv ressource i det urbane rum samt at få genoprettet nogle af de mere ensformige grønne områder ved at skabe funktioner i bymiljøet. (Riise 2016)

Der kan således skabes bedre forhold i mikroklimaet for den enkelte borger i kommunen, samtidig med at der klimatilpasses. I en sådan kombination kan der indgå forskellige parametre afhængig af den lokale kontekst, som f.eks. materialer, vegetation, skygge, vand og aktiviteter.

Alle disse parametre kan gøre det mere attraktivt at opholde sig i det åbne rum og sikre en større diversitet af strukturer i byerne.

Vandet kan indtænkes som et rekreativt synligt element på overfladen i det åbne rum og bruges til at skabe en attraktion med midlertidige afvekslende aktiviteter. En vigtig del af sådanne klimatilpasningsløsninger er at skabe et multifunktionelt rum med en dobbeltfunktion i form tilpasning og merværdi, så byrummet ikke har en ensidig monoton funktion. (Kortbek 2016) Regnvandet skal ses som en ressource og som et positivt og synligt element i byen. Ved at tilbageholde vandet over jorden bliver regnvandet en aktiv del af den urbane identitet og borgernes liv. (Lauesen 2016)

Biodiversitet er desuden et centralt parameter, som kan inddrages i en rekreativ forskønnelse af det åbne byrum ved at lave ”vildere” naturskønne grønne områder lokalt. (Riise 2016) Som en del af biodiversiteten forsøges det at øge den biologiske mangfoldighed ved at have en varieret vegetation og beplantning, som kan skabe et levende bymiljø. (Lauesen 2016)

En begrænsning eller overvejelse i forhold til en klimatilpasset vej eller plads, som indeholder en variation af planter, træer og anden beplantning, er, at en sådan løsning koster mere at drifte end en traditionel plads, som kun indeholder græs eller asfalt. Uanset hvor stort fokus der er på en øget biodiversitet, vil det være sværere at drifte en plads, som indeholder 100 forskellige planter. På den måde er det mere indviklet og omkostningsfuldt. (Lauesen 2016)

Yderligere kan det komplicere omdannelsesprocessen om indgrebet sker på en offentlig vej eller en privatfællesvej. På de offentlige veje er kommunen den gældende myndighed, og der vil derfor ikke være noget problem. Men hvis der er tale om en privat fællesvej kræves en underskrift fra de berørte andelsforeninger eller ejerforeninger for at anvende en del af deres matrikel. Det kan være en længerevarende proces, som kan komplicere tilblivelsen af et projekt. (Lauesen 2016)

Den traditionelle tankegang er at lede vandet væk, men som et modsvar kan man holde på vandet og forskønne et areal i relation til nærområdet. Sådanne installationer har desuden den fordel, at vandet kan ledes på overfladen, og ikke ligesom den traditionelle form skjules i en forstfri dybde. Det gør det i praksis lettere at reparere og konstatere fejl, da opstuvning på vandsystemet kan ses på overfladen. (Kortbek 2016)

Et eksempel på en sådan løsning er klimatilpasningsprojektet i Gladsaxe Kommune, hvor man har integreret vandelementer som en aktiv del af Gladsaxe Idrætsanlæg med et aktivt idrætsfacilliterende byrum. I byrummet er der skabt en dobbeltvirkende effekt ved en klimatilpasningsløsning, som muliggør en separat kloakering af regnvand og kloakvand, men også skaber et aktivt byrum ved integrering af en vandlegeplads og boldbane. I de omkringliggende arealer er der ligeledes lavet gangstier med rander i siden ud fra et indtænkt *nugdging-princip*, så brugeren strategisk ledes til de forskellige aktivitetselementer i området. (Kortbek 2016)



For at skabe en mere rekreativ by kan de enkelte parametre integreres ud fra en lokal kontekst, som afspejler de lokale forhold. Det er her betydningsfuldt, at der ikke kun tænkes lokalt, men også indpasser klimatilpasningen ud fra de nærliggende randbetingelser for naboområdet, så man ikke leder problemet et andet sted hen. I den relation er det centralt, at kommunen vurderer og forstår den lokale sammenhæng ved at se området fra oven i et helikopterperspektiv, og desuden forstår sammenhængen med alle de tilgrænsende områder, da vandet altid vil bevæge sig ned mod havet. Hvis problemet løses ét sted kan det skabe et problem et andet sted, og derfor er det vigtigt, at kommunen indtænker de nærtliggende forhold i klimatilpasningen. (Fjorback 2016)

I det lokale område har jordforholdene også en betydning i forhold til, om man kan klimatilpasse, og i forhold til hvilke løsninger der kan arbejdes med. Navnlig hvis der arbejdes med nedsivning, er det væsentligt hvilke mængder af ler eller kalk jorden indeholder. Hvis jorden udelukkende indeholder ler kan vandet ikke nedsives, og det vil blive problematisk at arbejde med nedsivning og grønne områder i en klimatilpasning. (Olsen 2016)

I forbindelse med klimatilpasning og byfornyelse er det centralt at borgernes opfattelse også ændres. Hvis man ser klimaforandringerne som et problem, så forsøger klimatilpasning at reparere på konsekvenserne. Og hvis borgernes opfattelse ikke ændres, og hvis borgerne ikke er villige til at ændre deres livsstil kan klimatilpasningen blive overfladisk. Hvis borgerne ikke lærer at værdsætte de klimatilpassede åbne rum, hvem gavner de så? Borgerne skal have mindre fokus på den ændring, der sker og mindre fokus på, at et par parkeringspladser bliver fjernet. De skal i stedet se klimatilpasningen som en gevinst. Borgerne skal forstå at deres andelslejlighed eller ejerlejlighed kan stige i værdi, og det er nødvendigt at få borgerne til at tænke "Yes" eller "Nu får jeg en grøn oase udenfor min dør".

Borgernes opfattelse eller negative respons på klimatilpasningsændringer i deres kvarter kan f.eks. ændres igennem forskellige midlertidige projekter, som afprøver forskellige ting på den pågældende vej eller plads. På den måde møder man borgerne og kan få deres input, og samtidig føler de, at de bliver hørt. Ved at teste forskellige løsninger igennem midlertidige projekter illuderer man, at der skal ske en fysisk ændring, og borgerne kan få indflydelse og vænne sig til en ændring. Både borgernes opfattelse og måske også måden, vi håndterer fornyelsen eller omdannelsen på skal ændres. (Lauesen 2016)

I de tætte urbane byer er de rekreative arealer en knap ressource og det er af den grund centralt at udnytte de rekreative potentialer ved at sammenlænke klimatilpasning med åbne rum og skabe en multifunktion, som kan anvendes året rundt. Det er væsentligt, at en sådan realisering sikres gennem arealreservationer, så der reelt skabes plads til de rekreative værdier i det åbne rum gennem bedre mikroklima og tilgængelighed. (Riise 2016)

Der argumenteres ligeledes for, at det multifunktionelle byrum ikke kun skal være brugbart de dage, hvor det regner, men også på en solskinsdag eller i vinterhalvåret, så borgeren reelt har en merværdi hele året rundt. (Fjorback 2016)

Det er vigtigt at pointere, at den enkelte kommune skal agere proaktivt i realiseringen af de enkelte klimatilpasningsprojekter og ikke kun tænke klimatilpasning i den traditionelle form, men forholde sig innovativt, og prøve så vidt muligt at integrere merværdien i klimatilpasningen gennem eksempelvis byfornyelse af det urbane byrum. I praksis skal de enkelte typer af klimatilpasningstiltag fra den traditionelle form til den mere helhedsorienterede form kombineres, således at kommunen i højere grad implementerer klimatilpasningen ud fra et bredt orienteret fundament, der er afvejet strategisk.

Klimatilpasning bør indtænkes hver gang en bygning, vej eller plads planlægges. Det skal være et fast tema i kommunernes praksis. (Lauesen 2016)

Det er i særdeleshed ud fra den enkelte lokale kontekst, at det enkelte klimatilpasningstiltag må vurderes, afvejes og måles i forhold til enkeltheden og effekten målt i forhold til andre tiltag. Det vil være naturligt for den enkelte kommune at implementere de mest effektive løsninger så tidligt i processen som muligt.

## 9.4 Samarbejdsformer

Et centralt element i realiseringen af klimatilpasning gennem den fysiske planlægning realiseret gennem klimatilpasningstiltagene i kommunen er samarbejdet internt og eksternt. I praksis kræver klimatilpasning et koordineret internt samarbejde på tværs af de forskellige afdelinger.

Samarbejdet internt i kommunen har sin væsentlighed, da den fysiske planlægning omfatter en stor diversitet af interesser og opgaver, som har indvirkning på klimatilpasningen. I den sammenhæng er det vigtigt at kommunen koordinerer og agerer på tværs og drager fordel af de forskellige ressourcemæssige kompetencer.

Samarbejdet for klimatilpasning internt varetages typisk gennem forskellige afdelinger med tilhørende følgegrupper og styringsgrupper. I praksis består det uformelle i at planlægge og trække på de kompetencemæssige ressourcer internt. (Olsen 2016)

Det kræver dog, at den enkelte afdeling er opmærksom på de forskellige ressourcer internt og forstår sammenhængen til klimatilpasning. I praksis er kommunen splittet i mange forskellige afdelinger med forskellige fokusområder, hvilket kan gøre det vanskeligt at tænke helhedsorienteret og samarbejde på tværs internt i kommunen. For at skabe en mere helhedsorienteret klimatilpasning i kommunen er vidensdeling centralt for at skabe et fælles forståelsesniveau for den organisatoriske struktur og sammenhængen. Det er samtidig vigtigt, at der skabes formelle retningslinjer og kriterier for arbejdet med klimatilpasning, som kan bidrage til et forbedret samarbejde. (Olsen 2016)

Det har været en stor forandring, at kommunerne skulle bryde med den traditionelle myndighedsrolle og handle mere proaktivt indenfor klimatilpasning. (Riise 2016) Kommunen har derfor samarbejdet eksternt med rådgivende ingeniørfirmaer, som har understøttet en del af klimatilpasningsprocesserne.

Det er ikke kun internt, der skal samarbejdes, men også i høj grad eksternt med en bred vifte af forskellige interessenter og aktører. En central aktør og samarbejdspartner er de almene vandforsyningsselskab, som er ansvarlig for håndtering af regnvand og sikring drikkevand til den enkelte borger. Særligt i forbindelse med spildevandsplanen i kommunen samarbejdes med forsyningsselskaber eksternt. De almene vandforsyningsselskaber investerer aktivt i klimatilpasning som en del af regnvandshåndtering. (Kortbek 2016) Kommunen har derfor muligheden for at koordinere klimatilpasningsprojekterne i sammenhæng med forsyningsselskabernes regnvandshåndtering.

Desuden har klimafordringerne indvirkning på tværs af de kommunale grænser, hvilket har betydning for klimatilpasningen i den enkelte kommune. Det er helt væsentligt i den sammenhæng at tænke vandforvaltningen ind i samarbejdet med nabokommunerne, så planlægningen og projekterne koordineres på tværs af de kommunale grænser. Det kan i praksis være kompliceret, da den enkelte kommune har forskellige politiske prioriteter og interesser i spil, som ikke altid er forenelige med andre interesser.

I kommunen er den enkelte borger en vigtig interessent og inddrages igennem formelle og uformelle processer. Borgerinddragelsesprocessen er et vigtigt ressource i forhold til at inkludere borgeren i den tidlige fase og give borgeren en reel mulighed for at komme med ideer og ønsker til klimatilpasning både i forhold til den fysiske planlægning og selve klimatilpasningsløsningerne. (Riise 2016)

Der kan også være behov for at omtænke den nuværende model for borgerinddragelse for at inddrage borgerne mere og skabe en løsning, som alle parter bliver tilfredse med. Den traditionelle borgerinddragelse vil ofte fange den målgruppe, som er utilfreds. Hvis der tænkes i nye borgerinddragelsesformer, som sikrer en længere proces, så får borgerne en reel indflydelse. Hvis borgerne føler, det har været en fair proces, vil de oftest være tilfredse. (Lauesen 2016)

Kommunen skal som udgangspunkt samarbejde med så mange aktører og interessenter som muligt, både for at skabe merværdi og for at skabe et nødvendigt medejerskab i planlægningen, men i særdeleshed i de enkelte klimatilpasningsprojekter. (Riise 2016)

Processerne for klimatilpasning i kommunen er ret kompliceret, da det er en forandringsproces i mange tilfælde. Det er afgørende, at kommunerne skal ud af deres traditionelle myndighedsrolle og agere mere proaktivt ved at åbne op for inddragelse af de private aktører og organisationer, som har en interesse i realiseringen af et klimatilpasningsprojekt, og som kan tilføre en ekstra dimension, ressource og kvalitet til projektet. En sådan proces kan identificeres som en værdibaseret proces og kan understøttes af forskellige formidlingsaktiviteter ved at inddrage aktører og interessenter tidligt i projektførelsen. Det nødvendiggør, at kommunen implementerer en række faciliterende processer, som aktivt understøtter borgerinddragelsen. (Riise 2016)

En aktiv borgerinddragelse kan resultere i en åben dialog med borgerne om stedets lokale identitet og fremtidige udvikling, som kan være med til at præge projektet i en positiv retning. (Riise 2016)

Det er centralt, at kommunen aktiverer den værdibaserede proces tidligt i forløbet, så rammerne, forudsætningerne og interesserne er tidligt i spil for at skabe en god klimatilpasningsløsning, der efterspørges funktionsmæssigt og er tilpasset klimaforandringer gennem en afvejning af interesserne. (Riise 2016)

Der kan opnås en merværdi ved aktivt at inddrage alle de aktører, som måtte have en interesse i klimatilpasningen, eksempelvis ved at inddrage flere forskellige fagdiscipliner, som kan indtænkes i projektudviklingen af klimatilpasningsløsningen, så der fremkommer en fælles forståelse og vision for projektet. (Fjorback 2016) Som resultat kan der skabes en løsning, som afdækker flere forskellige interesser, som et incitament for en flersidig investering i en helhedsorienteret klimatilpasningsløsning lokalt.

Det kræver i praksis, at der skabes synergi mellem de forskellige interesser gennem et aktivt koordineret samarbejde forenet ved et konstruktivt samspil. (Kortbek 2016)

Det er vigtigt, at der videreudvikles nye kombinationer af samarbejdsformer, som reelt kan bidrage til en mere helhedsorienteret planlægning. Der er potentielt set mulighed for at inddrage de private aktører indledende ved f.eks. at inddrage projektudvikler, forsikrings- eller pensionselskaber og skabe synergieffekter, som kan danne forudsætning for medfinansiering af klimatilpasningsprojekter.

Klimatilpasningen kan derved også indtænkes i en mere privat sammenhæng. Novo Nordisk har eksempelvis lavet et fantastisk klimasikret parkrum på deres domicilejendom i Bagsværd, hvor man har inkorporeret biodiversitet som et aktivt element i parken, hvilket giver en merværdi både til arbejdspladsen, men også så medarbejderne kan færdes i det grønne miljø. (Fjorback 2016)

## 9.5 SWOT-analyse

Den følgende sektion diskuterer kommunens muligheder og udfordringer i forhold til klimatilpasning i en SWOT-analyse. Afhandlingens pointer er baseret ud fra teorier, analyser og inputs fra centrale aktører og interessenter. Det er en væsentlighed at understrege, at undersøgelsen i mindre grad er generaliserbar, da den kun er repræsentativ for et udsnit af klimatilpasningen og kun med baggrund i Københavns Kommune og Køge Kommune.

Det skal ligeledes belyses, at casestudiets pointer er understøttet af interviewdelen. Som en følge heraf har man i højere grad benyttet en subjektiv validering af Københavns Kommunes strategiudarbejdelse, idet interviewet i mindre grad var repræsentativt for den fysiske planlægning. Omvendt er pointerne fra Køge Kommune i højere grad valideret gennem en subjektiv validering og en inddragende validering i form af inputs fra Køge Kommunes fysiske planlægning.

Københavns Kommune har i særdeleshed en progressiv og innovativ tilgang til klimatilpasning i den fysiske planlægning og i realisering af klimatilpasningsprojekter, som i praksis har indflydelse på resultaterne i afhandlingen. Køge Kommune afspejler i højere grad en klimatilpasning, som er kendetegnet ved en praksis, som er under udvikling, og derfor vil der naturligt være en mindre utraditionel tilgang til klimatilpasning. Det gør, at resultatet af afhandlingen er præget af både en nytænkende og en traditionel tilgang. Der er derfor forskelligheder mellem de to cases, som bidrager med et nuanceret indblik i klimatilpasningen.

Som en del af SWOT-analysen gennemgås de styrker, svagheder, muligheder og trusler, som har en nuværende og fremtidig indvirkning på klimatilpasningen i kommunen.

### 9.5.1 Styrker

En central styrke for den kommunale klimatilpasning er, at der på nuværende tidspunkt er skabt gode forudsætninger og rammer for den kommunale praksis. Kommunen har til en vis grad de fornødne instrumenter og retslige virkemidler til at realisere klimatilpasning. Der er indarbejdet formelle og uformelle retningslinjer for den praksis, som aktivt udføres i den enkelte kommune. Det er væsentligt at pointere, at klimatilpasning i høj grad er varierende, da den praksis, som udføres, er bestemt ud fra de politiske og økonomiske rammer kommunalt. Der er allerede igangsat en række forskellige klimatilpasningsinitiativer og handlinger for den fysiske planlægning, men i høj grad også klimatilpasningstiltag realiseret på det lokale niveau. Det er svært at forudsige, om handlingerne vil modsvare klimaforandringerne fremtiden. Det må tydeliggøres, at der allerede er grundlagt en velbegrunderet planlægning baseret på kvantificerbare modeller, som aktivt risikovurderes i den enkelte kommune. Det må anses for at danne grundlag for en mere saglig planlægning, som subjektivt vurderes af kommunen.

### 9.5.2 Svagheder

I den kommunale klimatilpasning er der en række klare svagheder. Den praksis som udøves er fragmenteret i lovgivning og sektor, der gør det vanskeligt at tænke helhedsorienteret. Desuden er der ikke altid en åbenhed overfor de alternative kombinationsmuligheder for klimatilpasning, da den enkelte kommune skal udbygge dens praksis og se vandet som et positivt element i planlægningen. De reelle fordele ved at inkorporere merværdi som et aktivt element i planlægningen og klimatilpasningsprojekterne anses i mindre grad positivt af den enkelte borger og private aktør. En markant indflydelse er villigheden til at inddrage merværdi som en del af klimatilpasningsprojekterne. Det er i praksis svært at kvantificere merværdien, og derfor kan en sådan ændring af opfattelsen af merværdi være en længerevarende proces. Endvidere er mange af de alternative klimatilpasningsprojekter typisk dyre at drifte sammenlignet med traditionelle løsninger. Det må også pointeres, at den nuværende lovgivning er funktionel, men at der stadig er en række punkter, som kunne ændres, eksempelvis finansieringsmulighederne. Det er dog en løbende proces, som varetages aktivt mellem stat og kommune.



### 9.5.3 Muligheder

Der er flere forskellige muligheder for den kommunale klimatilpasning, som fremover kan optimeres på en række fronter i takt med at vidensniveauet og den praksis, som udføres på det kommunale niveau udvikles. Der er væsentlige potentialer i at implementere en helhedsorienteret klimatilpasning, da det i praksis vil være muligt at forene de forskellige sektorielle interesser i den kommunale klimatilpasning. Det kan dog diskuteres om den helhedsorienterede klimatilpasning vil komplicere de enkelte processer mere end nødvendigt, da det kræver en indarbejdelse af en flersidig dynamisk praksis. Der skal derfor ændres på en række fronter for at indfri et sådant potentiale i kommunen. De alternative kombinationsmuligheder med klimatilpasning og merværdi vil potentielt kunne sikre en mere effektiv klimatilpasning, som samtidig skaber et bedre mikroklima for den enkelte borger.

I sammenhæng med de enkelte klimatilpasningsprojekter ligger et stort uudnyttet potentiale for et realiseret tværgående samarbejde med de private aktører og interessenter gennem synergi. Det kan potentielt skabe et medejerskab med mulighed for at skabe bedre vilkår for medfinansiering af klimatilpasningsprojekterne.

I takt med at vidensniveauet for den kommunale praksis udbygges vil der være mulighed for at udveksle erfaringer på tværs af kommunerne. Det kan bidrage til en mere løbende og nuanceret planlægning, som bearbejdes i samarbejde med andre kommuner. Der tænkes ikke kun i en dansk kontekst, men også på tværs af landegrænser. I den sammenhæng kan de kommuner, som er frontløbere på klimatilpasningen, markedsføre sig som klimakommune internationalt.

### 9.5.4 Trusler

Der er en vis uforudsigelighed i den planlægning, der udføres i den kommunale klimatilpasning, da der altid vil være en vis usikkerhed i udviklingen af de fremtidige klimaforandringer. Det gør det i praksis svært at håndtere klimaforandringerne fremtidigt, hvis der ikke kan planlægges ud fra en forudsigelig størrelse. Det er derfor en væsentlig trussel, at man med sikkerhed ikke kan planlægge mod et bestemt mål, idet der vil opstå nye forhold, der gør sig gældende.

Klimatilpasning er ikke gnidningsfrit og kræver et tværorganiseret samarbejde for at der opnås en helhedsorienteret klimatilpasning. Det er i praksis vanskeligt at håndtere et sådant samarbejde i kommunen, da det nødvendiggør, at der planlægges i sammenhænge på tværs af de forskellige sektorielle interesser. Disse sammenhænge er kompliceret, og hvis der ikke udføres et rettidigt samarbejde vil en helhedsorienteret klimatilpasning i praksis være umulig at gennemføre.

En klar trussel for den klimatilpasning, som udføres i kommunen, er de økonomiske rammer. Hvis ikke der er de fornødne økonomiske muligheder til at realisere klimatilpasning og klimatilpasningsprojekter gennem den fysiske planlægning vil kommunen ikke kunne gennemføre rettidige tiltag og sikre en modstandsdygtig by.

De økonomiske rammer hænger i særdeleshed sammen med den politiske varetagelse i den enkelte kommune. En klar barriere er den politiske dagsorden, som har en direkte konsekvens for planlægningskapaciteten på det kommunale niveau. En mindre politisk prioritering af klimatilpasning vil naturligt have konsekvenser for den kommunale klimatilpasning, som kan videreføres i praksis. Derfor vil det politiske samspil i kommunen være en potentiel trussel for den nuværende og fremtidige praksis for klimatilpasning. Klimatilpasning vil i praksis kræve gentagne politiske handlinger for at sikre en vedvarende og langsigtet planlægningshorisont.

Det overstående indblik i styrker, svagheder, muligheder og trusler er overført i figur 20, som fremhæver de centrale fremtidige og nuværende aspekter for den kommunale klimatilpasning. Diskussionen lægger op til en række anbefalinger til, hvordan kommunerne aktivt kan håndtere de fremtidige klimaforandringer og tilføre yderligere værdi til klimatilpasningen.



Figur 20: SWOT-analyse, som viser den kommunale klimatilpasnings styrker, svagheder, muligheder og trusler.



## 10 anbefalinger

På baggrund af de fremkomne resultater i afhandlingen opsættes adskillige anbefalinger til det videre arbejde med klimatilpasning i kommunerne. Anbefalingerne skal være et oplæg til, hvordan kommunerne kan håndtere de fremtidige klimaforandringer gennem planlægningen og den fysiske realisering af klimatilpasningsprojekter i kombination med merværdi. De fleste anbefalinger i afhandlingen retter sig mod kommunen på et generelt niveau, mens andre anbefalingerne vil koncentrere sig mere specifikt om kommunens praksis. Ambitionsniveauet er derfor anbefalinger på et mere generelt plan, hvor der også indgår konkrete anbefalinger. I praksis vil anbefalingerne skulle afvejes nøje i den enkelte kommune ud fra den kommunale kontekst og sammenhæng.

Anbefalingerne er oplyst i fire centrale elementer for klimatilpasning. Elementerne består af de administrative rammer, fysiske planlægning, byfornyelse og samarbejdsformer. Det første tema omhandler de administrative rammer, som er et indspark til statens varetagelse af de lovgivningsmæssige og økonomiske rammer for klimatilpasning. De sidste tre temaer er udelukkende inputs til den praksis, som udøves i den enkelte kommune for den fysiske planlægning, men ligeledes for byfornyelse og samarbejdet på tværs af aktører og interessenter.

## Administrative rammer

**Anbefalinger med fokus på at styrke de administrative rammer og vilkår for klimatilpasning gennem statslige initiativer og skabe en bedre sammenhængskraft på tværs af sektorer og arbejdsområder i en helhed.**

- Staten skal løbende justere lovgivningen så der skabes bedre vilkår og rammer for en kommunal klimatilpasning i samarbejde med kommunerne.
- Staten skal skabe en mere sammenhængende sektoriel lovgivning, som tænker i helhed fremfor i opsplittet sektorielle interesser.
- Staten skal forbedre finansieringsrammerne, så forsyningsselskaberne får mulighed for at bidrage til merværdi i klimatilpasningsprojekter.
- Staten skal indtænke klimatilpasning i uddannelsessystemet, så der ageres i en bred helhedsorienteret kontekst.

## Fysiske planlægning

**Anbefalinger med fokus på at styrke den klimatilpasningspraksis, som aktivt udføres igennem den fysiske planlægning i kommunen gennem politiske, strategiske og lokale overvejelser.**

- Kommunen skal i det politiske spil være opmærksom på, at klimatilpasning er, og fremtidigt vil være en central del i planlægning og derfor skal det prioriteres.
- Den kommunale fysiske planlægning skal implementeres i et langsigtet perspektiv med vedvarende politiske initiativer og handlinger for at klimatilpasse modstandsdygtigt og bidrage til at tackle de fremtidige klimaforandringer.
- Kommunen skal handle velbegrundet ud fra en helhedsorienteret planlægning, som ikke kun baserer sig på kvantitative modeller og prognoser, men som også vurderes, så man reducere uforudsigelighedens indvirkning på planlægningen.
- Kommunen skal planlægge og implementere klimatilpasning i en lokal kontekst i sammenhæng med nærområdet.
- Kommunen skal agere proaktivt og være handlekraftige ved løbende at mobilisere og tilpasse planlægningen i takt med at vidensniveauet ændres.
- Kommunen skal effektivt anvende klimatilpasningsplanen, som et instrument til at indarbejde mål, visioner og retningslinjer for den kommunale klimatilpasning.

## Byfornyelse

**Anbefalinger med fokus på at gøre klimatilpasningstiltag mere effektive gennem kombinationen af klimatilpasning og merværdi i en sammenhængende planlægning ud fra en lokal kontekst.**

- Kommunen skal være åben for alternative klimatilpasningstiltag, som tænker i helhed med planlægningen.
- Kommunen skal tænke helhedsorienteret i kombination med klimatilpasning og merværdi gennem inkorporering af rekreative elementer i det åbne rum, som kan forbedre mikroklimaet.
- Kommunen skal ikke kun klimatilpasse gennem byfornyelse, men i lige så høj grad sammentænke klimatilpasning, som et element i andre eksisterende og fremtidige projekter.
- Kommunerne skal implementere en varierende planlægning i klimatilpasningsprojekterne og inkorporere parametre, som bidrager til mikroklimaet ud fra en lokal kontekst, som afspejler de lokale forhold.
- Kommunens klimatilpasningsprojekter skal indtænkes i en multifunktionel udnyttelse af byrummet, som er helårs anvendeligt for den enkelte borger.

## Samarbejdsformer

**Anbefalinger med fokus på at styrke samarbejdet internt og eksternt med væsentlige aktører og interessenter baseret på en lokal kontekst gennem vidensdeling, borgeinddragelse og samarbejdsformer.**

- Kommunen skal aktivt samarbejde med aktører og interessenter i skabelsen af synergi og medejerskab i klimatilpasningen.
- Kommunen skal interagere med de lokale borgere og ændre den generelle opfattelse af klimatilpasningsprojekternes merværdi.
- Kommunen skal samarbejde på tværs af de kommunale grænser, så der skabes en helhedsorienteret og planlægningsmæssig sammenhængende klimatilpasning.
- Kommunen skal videreformidle den kommunale praksis i forhold til klimatilpasning internt, så der gives et forståelsesniveau for sammenhængen mellem de organisatoriske niveauer.
- Kommunen skal være åben for nye samarbejdsformer med relevante aktører, som kan forbedre processen og resultatet af klimatilpasningen.





(Eliasson u.d.)

## 11 Konklusion

I det følgende besvares problemstillingerne, der blev opstillet i problemformuleringen. Problemstillingerne har omhandlet klimatilpasning i den fysiske planlægning i kommunen. På denne baggrund er der taget udgangspunkt i et casestudie af Københavns Kommune og Køge Kommune. De opstillede spørgsmål i problemformuleringen besvares i det efterfølgende.

### **Hvordan håndteres klimatilpasning strategisk i kommunerne?**

Klimatilpasningen i Københavns Kommune og Køge Kommune har en række ligheder, men håndteres forskelligt på adskillige punkter. De to kommuner håndterer klimatilpasningen ud fra en foregribende tilpasning, hvor det forsøges at iværksætte tilpassende handlinger før klimaforandringerne forekommer. Københavns Kommune er dog et skridt længere i forhold til den foregribende tilpasning, idet man blandt andet har igangsat en række forskellige initiativer. Sideløbende anvender begge kommuner også en planlæggende tilpasning til at håndtere klimatilpasningen. Som en del af den planlæggende tilpasning har Københavns Kommune især fokus på en *no-regret strategi*, hvor der opnås en positiv effekt uanset omfanget af de forventede klimaforandringer. Køge Kommune er mere forsigtige i håndteringen og anvender derfor en *reversible strategi*, som kan ændres løbende alt afhængigt af de aktuelle klimahændelser i kommunen. I Københavns Kommune vil man også se eksempler på den *reversible strategi*. Københavns Kommune har yderligere en meget prisbillig risikostyring, som forsøger at forenkle, sammenkoble og afveje effekten af klimatilpasningstiltagene i de lokale områder.

### **Hvordan implementeres klimatilpasning i kommunernes fysiske planlægning?**

I den fysiske planlægning forsøger Københavns Kommune at sammentænke klimatilpasningsløsningerne med en merværdi, som kan gavne borgeren. Det kan eksempelvis være i form af grønne områder, vand, aktivitet, leg m.v. Københavns Kommune benytter klimatilpasningen i den fysiske planlægning til at skabe en positiv merværdi, som kan skabe fordele for kommunens borgere. Københavns Kommune besidder en stor planlægningskapacitet, og der er

derfor større frihed til at tænke nytænkende og innovativt i forbindelse med klimatilpasning. Det gør det nemmere at implementere klimatilpasning i den fysiske planlægning i Københavns Kommune. I Københavns Kommune har man været proaktiv og implementeret de væsentlige planer, som eksempelvis klimatilpasningsplanen og skybrudsplanen i den fysiske planlægning. Det skaber et grundlag for at implementere klimatilpasning i den fysiske planlægning.

I Køge Kommune indtænkes klimatilpasning anderledes i den fysiske planlægning end i Københavns Kommune. Køge Kommune har mindre fokus på klimatilpasning, og derfor indtænkes klimatilpasning i den fysiske planlægning på en mere traditionel måde, hvor vandet ikke skal gøre skade. Klimatilpasningen i den fysiske planlægning i Køge Kommune har udelukkende til formål at håndtere vandet alene. På grund af kommunens mindre planlægningskapacitet er det ikke på samme måde som i Københavns Kommune muligt at tænke innovativt, og derfor fokuseres der på en mere traditionel klimatilpasning i den fysiske planlægning. I Køge Kommune har man heller ikke på samme måde været i stand til at implementere de centrale planer i den fysiske planlægning. Køge Kommune har ikke på nuværende tidspunkt indarbejdet konkrete retningslinjer for klimatilpasning i den fysiske planlægning. De har kun udarbejdet en klimatilpasningsplan som et tillæg til kommuneplanen. Det giver Køge Kommune mindre gode betingelser for at implementere klimatilpasning i den fysiske planlægning.

For både Københavns og Køge kommune implementeres den fysiske planlægning på et overordnet strategisk niveau, som videreimplementeres til det lokale niveau.

De to kommuners praksis adskiller sig fra hinanden og det viser sig også, at den politiske dagsorden i begge kommuner har en indflydelse på, hvordan klimatilpasning kan implementeres i den fysiske planlægning.

### **Hvilke parametre er væsentlige for klimatilpasning i kommunen?**

I behandlingen af problemstillingerne i problemformuleringen har det vist sig, at en række parametre er væsentlige for klimatilpasningen i kommunen. I Københavns Kommune er det gennemgående for klimatilpasningsprojekterne, at der arbejdes med parametrene materialer, skygge, vegetation, vand og aktivitet, som kan bidrage positivt til omgivelserne. Disse parametre giver de bedste forudsætninger for klimatilpasning, ikke kun i byen, men i høj grad også i andre områder. Undersøgelserne viser også, at biodiversitet er et parameter, som er væsentligt i kommunens klimatilpasning, der kan bidrage til en mangfoldighed til omgivelserne. Et andet parameter, som har vist sig at være vigtigt i klimatilpasningen, er borgerinddragelse og vigtigheden af at tænke i nye samarbejdsformer. Til sidst er et centralt parameter også at skabe samarbejde med de private aktører og på den måde skabe synergi.

I Køge Kommune er en række af disse parametre også væsentlige i klimatilpasningen i kommunen. Da Køge Kommune har en mere traditionel opfattelse af klimatilpasning, er deres parametre i større grad fokuseret på kun at håndtere de øgede regnmængder og ikke at bidrage positivt til omgivelserne. Her er tale om parametre, som prognoser og risikovurderinger. Dog ses de omtalte

parametre i stor grad i klimatilpasningsprojektet Køge Kyst, men eftersom projektet ikke kun er udtænkt af Køge Kommune, er det svært at sige, hvor stor medbestemmelse de har haft.

Det er ens for både Københavns Kommune og Køge Kommune, at de parametre, som er væsentlige i klimatilpasningen i kommunen, skal indtænkes i en lokal kontekst for at opnå de bedste løsninger. Parametrene kan desuden skabe en sammenhængende klimatilpasning, som forbedrer betingelserne for et behageligt mikroklima.

### **Hvordan kan byfornyelse bidrage til klimatilpasning mod skybrud og stormflod af de urbane miljøer og samtidig skabe merværdi for samfundet?**

Undersøgelserne viser, at byfornyelse og de løsninger, som tilføjes i byfornyelsen, kan bidrage til at klimatilpasse og samtidig skabe en merværdi for borgerne. Det drejer sig navnlig om de væsentlige parametre, som med deres tilstedeværelse i byfornyelsen kan bidrage til klimatilpasning og samtidig skabe en merværdi. Byfornyelsen kan ikke kun i sig selv bidrage til klimatilpasning, men samtidig skabe en merværdi for borgeren. Det kan eksempelvis være løsninger, som har en dobbeltfunktion, dvs. at de både bidrager konkret til at klimatilpasse området imod skybrud og stormflod, men også bidrager med løsninger, som borgeren kan få gavn af.

I Københavns Kommune anvendes byfornyelse både til at klimatilpasse, men samtidig til at skabe en merværdi for borgeren. I Køge Kommune indtænkes merværdi i mindre grad som en aktiv del af klimatilpasningsprojekterne. Det skyldes, at opfattelserne i kommunerne er forskellige, mens man også befinder sig to forskellige steder i processen med at klimatilpasse i kommunerne.

I praksis er de ovennævnte konklusioner ikke endegyldige, men skal ses i casestudiets kontekst operationaliseret ved hjælp af den teoretiske forståelsesramme. Der vil derfor være en naturlig afgrænsning, som afspejler den kommunale kontekst for Københavns Kommune og Køge Kommune. Det bliver derfor svært at generalisere ovennævnte.

I kraft af konklusionen vil der også opstå nye udfordringer for klimatilpasning i den enkelte kommune, da de nævnte pointer og anbefalinger ikke er ukomplicerede at implementere i den fysiske planlægning og i de enkelte klimatilpasningsprojekter. Det kræver i praksis, at kommunen har planlægningskapaciteten og løbende forholder sig kritisk og tilpasser planlægningen. Ligeledes er kombinationen af klimatilpasning og merværdi ikke enkel og nødvendiggør en helhedstænkning internt og eksternt, som kan udfordre kommunen på en række forskellige punkter. Derfor er det vigtigt, at kommunen afvejer planlægningen undervejs.

Afhandlingens grundlag afspejler desuden, at interviewet med Københavns Kommune ikke har været i direkte relation med den fysiske planlægning, og derfor vil denne del være mindre valid. En stor del af de inddragede klimatilpasningsprojekter er ikke fysisk realiseret i praksis, og derfor vil det være svært at forudsige, hvilken effekt klimatilpasningen fremtidigt vil have. Kommunen må derfor vurdere projekternes indvirkning efter realisering.

## 12 Bibliografi

Andersen, Bent. *Status for klimatilpasning i Norden*. Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab, Koordineringsenhed for forskning i klimatilpasning, Aarhus Universitet, 2012.

Andersen, Ib. *Den skinbarlige virkelighed - videnproduktion inden for samfundvidenskaberne*. Årg. 4. Udgave. Forlaget Samfundlitteratur, 2009.

Andersen, Mai Maskell. *Skybrud over København - 3. udgave*. 2011.  
<http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2011/07/skybrud-over-koebenhavn-anden-udgave/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Munich Re Group. *Natural catastrophes 2008: Analyses, assessments, positions*. Munich: Munich Re, 2009.

Task Force for klimatilpasning. *Sådan håndtere vi skybrud og regnvand - handlingsplan for klimasikring i Danmark*. Naturstyrelsen, 2013.

[UNHSP], United Nations Human Settlement Programme. *Enhancing urban safety and security*. Earthscan, 2007.

Balaban, Osman, og Jose Antonio Puppim de Oliveira. »Understanding the links between urban regeneration and climate-friendly urban development: lessons from two case studies in Japan.« *Local Environment*, 2014.

Beaney, Michael. *Analysis*. 2014. <http://plato.stanford.edu/entries/analysis/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Beredskabsstyrelsen. *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011*. Beredskabsstyrelsen, 2012.

Birkler, Jacob. *Videnskabsteori - En grundbog*. Munksgaard Danmark, 2007.

Booth, Colin, Felix Hammond, Jessica Lamond, og David Proverbs. *Solutions for Climate Change Challenges in the Built Environment*. Chichester, United Kingdom : Wiley-Blackwell, 2012.

Buchmann, David. *Why Copenhagen is building parks that can turn into ponds*. 2016.  
<http://citiscopes.org/story/2016/why-copenhagen-building-parks-can-turn-ponds> (senest hentet eller vist den 3. juni 2016).

Byg, Realdania By og. *Klimatilpasning i byudvikling - Fem løsninger med merværdi for byen*. Realdania By og Byg, 2016.

Center for Byplanlægning. »Strategier for bæredygtig byfornyelse.« 2010.

Charlesworth, Susanne M., og Colin A. Booth. »The Benefits of Green Infrastructure in Towns and Cities.« I *Solutions to Climate Change Challenges in the Built Environment*, af Colin A. Booth, Felix N. Hammond, Jessica E. Lamond og David G. Proverbs. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.

Couch, C., og C. Fraser. »Introduction: the European context and theoretical framework.« I *Urban regeneration in Europe*, af C. Fraser and S. Percy C. Couch, 1-16. Oxford: Blackwell, 2003.

COWI. *Klimatilpasning og fornyelse af Enghaveparken i København*. 2014.

<http://www.cowi.dk/menu/nyhederogmedier/nyheder/oekonomimanagementogplanlaegning/klimasikring-og-fornyelse-af-enghaveparken-i-koebenhavn> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Dahlmann, Jan. *Klimascenarierne i det store klimaspil*. 2016. <http://www.dmi.dk/klima/fremtidens-klima/klimascenarier/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Danske Ordbog. *Analyse*. <http://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=analyse> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Davoudi, Simin, Jenny Crawford, og Abid Mehnood. »Climate Change and Spatial Planning Responses.« I *Planning for Climate Change - Strategies for Mitigation and Adaptation for Spatial Planners*, af Simin Davoudi, Jenny Crawford og Abid Mehnood. Earthscan, 2009.

DMI. *Fremtidens klima - globalt*. 2016. <http://www.dmi.dk/klima/fremtidens-klima/globalt/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Dreier, Mads. *8tallet i Ørestad Syd*. 2013. <http://digitalfoto.dk/photocompetition/32918/8tallet-i-oerestad-syd> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

ECA. *Shaping climate-resilient development: a framework for decision-making. A report of the economics of climate adaptation working group*. Economics of Climate Adaptation, 2009.

Edvard, Finn. *Byfornyelse. Renoveringen af Enghaveparken begynder at tage form*.

<http://www.lokalavisenvesterbro.dk/index.php/9-nyheder/423-en-ny-og-smukkere-park> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

EEA. *Impacts of Europe's changing climate 2008 indicator-based assessment*. Report No 4/2008 JRC Reference Report JRC47756. Joint EEA-JRC WHO Report. EEA, Copenhagen: European Environment Agency, 2008.

Eliasson, Olafur. *Cirkelbroen*. <http://www.dac.dk/da/dac-life/copenhagen-x-galleri/cases/cirkelbroen/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Elisabete, A., A. Silva, Patsey Healey, Neil Harris, og Peter Van den Broeck. *The Routledge Handbook of Planning Research Methods*. Årg. 1. New York ; Abingdon : Routledge, 2015, 2015.

European Environment Agency. *Urban adaptation to climate change in Europe - Challenges and opportunities for cities*. EEA Report, Copenhagen: The European Union, 2012.

Europæiske Kommission. *Guidelines on developing adaptation strategies*. Commission Staff Working Document, SWD(2013), 134 final, Europæiske Kommission, 2013.

Fagan, Brian. *The Great Warming: Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations*. New York: Bloomsbury Press; Reprint edition (March 3, 2009), 2008.

- Fjorback, Carsten, interviewet af Mikkel Sølbeck. *Klimatilpasning* (2016).
- Frederiksberg Kommune. »Resumé - konkretisering af skybrudsplan - København Vest og Frederiksberg Vest.« Skybrudsplan.
- Giordano, F., A. Capriolo, og A. Mascolo. »Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities.« ACT - No LIFE08 ENV/IT/000436, 2008.
- Gunbak. »Aktøranalyse.« 2008. [http://pure.au.dk/portal/files/36292411/Aktoeranalyse\\_arla.pdf](http://pure.au.dk/portal/files/36292411/Aktoeranalyse_arla.pdf) (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Habitat, United Nations. *State of the world's cities 2008/2009*. London: Earthscan, 2008.
- Hallegatte, Stéphane. »Strategies to adapt to an uncertain climate change.« *Global Environmental Change*, 6. July 2008.
- Hansen, Anja Skjoldborg. »Indledning.« I *Klimatilpasning - hvorfor og hvordan*, af Anja Skjoldborg Hansen. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag, 2015.
- Healey, P. »The institutional challenge for sustainable urban regeneration.« *Cities*, 1995: 221-230.
- Henriksen, Hans Jørgen, Jens Morten Hansen, Klaus Hinsby, Jørn Bo Jensen, Anja Skjoldborg Hansen, og Karsten Arnbjerg-Nielsen. »Hvad betyder klimaændringer for Danmark?« I *Klimatilpasning - hvorfor og hvordan*, af Anja Skjoldborg Hansen. Aarhus Universitetsforlag, 2015.
- Holm, Andreas Beck. *Videnskab i virkeligheden - en grundbog i videnskabsteori*. Samfindslitteratur, 2011.
- Horrocks, L, og A. Harvey. »The implications of 4+ c warming for adaptation strategies in the UK: time to change?« *Presented at four degrees and beyond* (Environmental Change Institute, Oxford University), 2009.
- Hoyer, Jacqueline, Wolfgang Dickhaut, Lukas Kronwatter, og Björn Weber. *Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future*. Berlin: Jovis, 2011.
- ICCP. *Climate Change 2014 - Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.
- IPCC. *Climate change 2007: The physical science basis*. Cambridge University Press, 2007.
- Jørgensen, S.L, og R. Serrano-Berther. *Comprehensive Social Policy for Inclusive and Sustainable Globalization*. Gacitau-Mario, Washington, D.C: The World Bank, 2009.
- Jensen, Anne, og Helle Ørsted Nielsen. »Klimatilpasning i de danske kommuner.« I *Klimatilpasning - hvorfor og hvordan*, af Anja Skjoldborg Hansen. Aarhus Universitetsforlag, 2015.
- Jewell, R. *Introduction to Analysis*. 2012.  
<http://www.tc.umn.edu/~jewel001/CollegeWriting/WRITEREAD/Analysis/default.htm> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Københavns Kommune. »Copenhagen Climate Projects - Annual report 2015.« Annual report, 2015c.



- . »Den sammenhængende by.« 2014. <http://www.kk.dk/sites/default/files/uploaded-files/Kommuneplanstrategi%202014%20-%20endeligt%20vedtaget.pdf> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- . *Gårde*. 2016. <http://klimakvarter.dk/gaardhaver/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Københavns Kommune. *Københavns Klimatilpasningsplan*. Københavns Kommune, 2011.
- Københavns Kommune. »Københavns kommunes Skybrudsplan 2012.« Plan, Københavns Kommune, 2012.
- Københavns Kommune. *Københavns Kommunes Spildevandsplan 2008*. Københavns Kommune, 2008.
- . »Klimatilpasning.« 2015a. <https://kp15.kk.dk/artikel/klimatilpasning> (senest hentet eller vist den 26. April 2016).
- . »Klimatilpasning.« 2015b. <https://kp15.kk.dk/artikel/klimatilpasning-0> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Københavns Kommune. *Klimatilpasnings og investerings redegørelsen*. Redegørelse, København: Københavns Kommune, 2015d.
- . »Kommuneplan 15.« <http://kp15.kk.dk/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Københavns Kommune. »Konkretisering af skybrudsplan Ladegårdså, Frederiksberg Øst og Vesterbro.« Resume, København.
- Københavns Kommune. »Resumé - Konkretisering af skybrudsplan - Ladegårdså, Frederiksberg Øst og Vesterbro.« Skybrudsplan, København.
- . *Skt. Kjelds Plads*. 2016. <http://klimakvarter.dk/projekt/skt-kjelds-plads-2/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Københavns Kommune. *Statens Naturhistoriske Museum - Forslag til lokalplan*. Lokalplan, København: Københavns Kommune, 2016.
- Køge Kommune. »De store projekters realisering – Vækst for velfærd - Kommuneplan 2013.« Kommuneplan, Køge, 2013a.
- Køge Kommune. *Klimatilpasningsplan 2014*. Køge Kommune, 2014a.
- Køge Kommune. *Lokalplan 1015: Køge Uniterminal - Tillæg nr. 10 til Køge Kommuneplan 2013*. Lokalplan, Køge: Køge Kommune, 2015b.
- Køge Kommune. *Lokalplan 1035: Universitetssygehus Køge - Tillæg nr. 4 til Køge Kommuneplan 2013*. Lokalplan, Køge: Køge Kommune, 2015a.
- Køge Kommune. *Lokalplan 1040: Nyt byområde på Søndre Havn SH1, SH2 og SH4-4 samt kommuneplantillæg 3*. Lokalplan, Køge: Køge Kommune, 2014c.
- Køge Kommune. »Planstrategi 2011 og Agenda 21-strategi 2011.« Planstrategi, Køge, 2011.

- Køge Kommune. *Risikostyringsplan for kystzonen i forhold til stormflod fra Køge Bugt 2016-2021*. Køge Kommune, 2014.
- Køge Kommune. *Risikostyringsplan for kystzonen i forhold til stormflod i Køge Bugt 2016-2021*. Køge Kommune, 2014b.
- Køge Kommune. *Spildevandsplan 2012-2016*. Køge Kommune, 2013b.
- Klimakvarter. *Tåsinge Plads*. <http://klimakvarter.dk/projekt/tasinge-plads/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Klimakvarter. *Nyheder*. 2013. <http://klimakvarter.dk/nyheder/hvordan-skal-osterbro-sikres-mod-skybrud/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Kommune, Københavns. *Klimakvarter Østerbro Udstillingsstedet for klimaløsninger*. 2016. <http://klimakvarter.dk> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Kommune, Københavns. *Risikostyringsplan for Køge Bugt og Kalveboderne*. Københavns Kommune, 2014.
- Kortbek, Holger, interviewet af Martin Vixø Dufke. *Klimatilpasning* (2016).
- Kvale, Steinar, og Svend Brinkmann. *Interview - Introduktion til et håndværk*. Årg. 2. Udgave. 1. Oplag bind. København: Hans Reizels Forlag, 2008.
- Lafortezza, R., G. Carrus, G. Sanesi, og C. Davies. »Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress.« *Urban Forestry and Urban Greening*, 2009.
- Lauesen, Torkil, interviewet af Martin Vixø Dufke. *Klimatilpasning* (2016).
- Leitissetein, Mariah. *Hvem skal vinde dansk landskabspris?*. Bo Bedre. 2016. <http://bobedre.dk/arkitektur/hvem-skal-vinde-dansk-landskabspris> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Lund, Dorthe Hedensted. »Aktører i klimatilpasning.« I *Klimatilpasning - hvorfor og hvordan*, af Anja Skjoldborg Hansen. Aarhus Universitetsforlag, 2015.
- Madsen, Herle Mo, Jacob Ingerslev, og Mariann Sæbø. *Køge Klimatilpasning, Ellebækken SYD*. Køge Kommune, 2014.
- Markandya, Anil, Ibon Galarraga, og Elisa Sainz de Murieta. *Routledge Handbook of the Economics of Climate Change Adaptation*. Routledge, 2014.
- McGranahan, G, D Balk, og B Anderson. *The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones*. Environment and Urbanization, 2007, 17-37.
- Miljøpunkt. *Hvordan skal Christianshavn & Amager sikres mod skybrud*. 2013. <http://a21.dk/hvordan-skal-christianshavn-og-amager-sikres-mod-skybrud/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).
- Moahmed Salih, M. A. *Local Climate Change and Society*. Milton Park, America: Routledge, 2013.

Moser, S. C., og J. A. Ekstrom. »A framework to diagnose barriers to climate change adaptation.« *PNAS*, 2010.

Naturstyrelsen. *Alle kommuner skal have en klimatilpasningsplan*. 2015.

<http://www.klimatilpasning.dk/kommuner/vejen-til-klimatilpasning.aspx> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

—. *Grøn taghave på Rigsarkivet i København*. 2016b. <http://www.klimatilpasning.dk/cases-overview/groen-taghave-paa-rigsarkivet-i-koebenhavn.aspx> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

—. *Regnvand bag spændende byrum i København*. 2016a. <http://www.klimatilpasning.dk/cases-overview/regnvand-bag-spaendende-byrum-i-koebenhavn.aspx> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Nikolopoulou, Marialena. »Urban Open Spaces and Adaptation to Climate Change.« I *Applied Urban Ecology: A Global Framework*, af Matthias Richter og Ulrike Weiland. Blackwell, 2011.

Novo Nordisk. *Contact us - Novo Nordisk A/S*. <http://www.novonordisk.com/contact-us.html> (senest hentet eller vist den 23. Maj 2016).

Obling, Allan. *Drøm om å på Åboulevarden får nyt liv*. 2013. <http://politiken.dk/kultur/ECE2067998/droem-om-aa-paa-aaboulevarden-faar-nyt-liv/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Olesen, Martin. *Det globale klima frem til i dag*. 2016a. <http://www.dmi.dk/klima/klimaet-frem-til-i-dag/globalt/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Olesen, Martin. »Forventninger til fremtidens klima.« I *Klimatilpasning - hvorfor og hvordan*, af Anja Skjoldberg Hansen. Aarhus Universitetsforlag, 2015.

—. *Fremtidens klima i Danmark*. 2016b. <http://www.dmi.dk/klima/fremtidens-klima/danmark/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Olesen, Martin, et al. *Fremtidens klimaforandringer i Danmark*. Danmarks Meteorologiske Institut, DMI, 2014.

Olsen, Merete, interviewet af Martin Vixø Dufke. *Køge Kommune* (2016).

OpenStreetMap and contributors CC-BY-SA.

Palutikof, Jean, et al. *Climate Adaptation Futures*. Årg. 1 edition. Wiley-Blackwell, 2013.

Park, S. E., N. A. Marshall, og E. Jakku. »Informing through the ories of transformation g adaptation responses to climate ch.« *Global Enviroment Change* 22, 2012: 115-126.

Plan09. *Hvor vil vi hen? Inspiration til Planstrategi 2007*. Vejledning , Sekretariatet Haraldsgade 53 2100 København Ø: Plan09, 2006.

Rambøll. *Helhedsplan Harrestrup Å fra tidligere spildevandskanal til natur og rekreativ parkstrøg*. Helhedsplan, Københavns: Rambøll, 2013.

Realdania. »Klimatilpasning i byudvikling - fem løsninger med merværdi for byen.« 2016.

Regeringen. *Strategi for tilpasning til klimaændringer i Danmark*. Energistyrelsen, Regeringen, 2008.

Riise, Jens Christian, interviewet af Mikkel Sølbeck. *Klimatilpasning* (2016).

Roberts, P. »The evolution, definition and purpose of urban regeneration.« I *Urban regeneration*, af P. Roberts and H. Sykes, 9-36. London: Sage, 2000.

Sanyal, Bishwapirya. »Comparitive Plabnning cultures.« *Hybrid planning cultures : the search for the global cultural commons*, 2005.

SH Bolig. *Metropolis*. <http://www.shbolig.dk/dk/bolig.asp?bid=192> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Siegel, Dr. Paul B. *"No Regrets" Approach to Decision-Making in a Changing Climate: Toward Adaptive Social Protection and Spatially Enabled Governance*. The World Bank, Washington, D.C. USA: World Ressources Institue.

Skov & Landskab. »Grønne tage – typologi og opbygning.« *Videnblade Park og Landskab*, nr. 4.9-3 (2013).

SLA. a. [http://www.sla.dk/files/1314/1466/1939/Large\\_Novo\\_Drone\\_4.jpg](http://www.sla.dk/files/1314/1466/1939/Large_Novo_Drone_4.jpg) (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

—. *Bymilen - SEB Bank*. b. <http://www.sla.dk/dk/projects/bymilen/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Slevin, O, and L. Basford. *Theory and practice of nursing: an integrated approach to caring practice*. Vol. Second Edition. Tanley Thornes:, 1999.

Stafford, Mark Smith, Lisa Horrocks, Alex Harvey, og Clive Hamilton. *Rethinking adaptation for a 4°C world*. Canberra: Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences , 2010.

Stausgaard, Trine Vanney, Lizanne Gentil Perret, og Henrik Sønderup. *Fælles udnyttelse af Harrestrup Å vandvej under skybrud*. Rapport, Rambøll, 2014.

Stern, N. »Stern Review: The Economics of Climate Change.« *Papers and Proceedings*, 2008.

Suzuki, Hiroaki, Arish Dastur, Sebastian Moffatt, og Nanae Yabuki. *Eco2 cities: ecological cities as economic cities*. Washington DC: World Bank, 2010.

Taha, H. »Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration, and anthropogenic.« *Energy and Buildings*, 1997: 99-103.

Tait, Joyce, and DR. Cathrierine Lyall. *Short Guide to Developing Interdisciplinary Research Proposals*. ISSTI Briefing Note (Number 1) March 2007, ISSTI, University of Edinburgh, 2007.

The World Bank. *Cities and climate change: An Urgentagenda* . Vol .10, Washington: Urban Development , 2010.

The World Bank. *Development and Climate Change: A Strategic Framework for the World Bank Group*. Interim Progress Report, Washington DC: The World Bank, 2010.

Thisted, Jens . *Forskningsmetode i praksis - Projektorienteret videnskabsteori og forskningsmetodik*. Årg. 1. Udgave. !. Oplag bind. København, Danmark: Munksgaard Danmark, 2009.

Thornton, T F, og C Comberti. *Synergies and trade-offs between adaptation, mitigation and*. Climate change, 2013.

Tredje Natur. *Enghaveparken her og nu*. <http://tredjenatur.dk/portfolio/enghaveparken-her-og-nu/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

—. *tredjenatur.dk*. 2016. <http://tredjenatur.dk/portfolio/klimakvarter/> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

UEFAP. *Genres in academic writing: Research report discussions*. <http://www.uefap.com/writing/genre/discuss.htm> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

UNDP. *A 'No-Regrets' Risk-Based Approach to Climate-Proofing of Public Infrastructure: Improved National and Sub-National Planning for Resilience and Sustainable Growth*. United Nations Development Program, 2010.

UNRIC. *Hvad er klimaforandringer?* 2016. <https://www.unric.org/da/component/content/article/20-humanitarian-affairs/26192-hvad-er-klimaforandringer-> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Vendena, Vibeke S. *Harrestrup Å*. 2013. <http://www.dn.dk/Default.aspx?ID=39408> (senest hentet eller vist den 3. Juni 2016).

Vries, S. de, R. A. Verheij, P. P. Groenewgen, og P. Spreeuwenberg. »National environments - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health.« *Environment of Planning*, 2003.

Waddell, S. »Global Action Networks: Creating our future together.« Palgrave-Macmillan - Hampshire, UK: Bocconi on Management, 2011.

Weissberg, Robert , og Suzanne Buker. *Writing up research*:. Englewood Cliffs: Prentice Hall Regents, 1990.

William, D., David S. Liebl, Lewis Gilbert, James LaGro, Pete Nowak, og John Sullivan. »Wisconsin Initiative on Climate Change Impacts.« Adaptation Working Group Report, 2011.

Yin, Robert K. *Case Study Research - Design and Methods*. Årg. 5. udgave. London: Sage Publications, 2014.